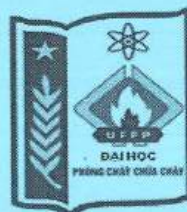


**TRƯỜNG ĐẠI HỌC PCCC**  
**TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG KHOA HỌC KỸ THUẬT PCCC - CNCH**  
Địa chỉ: 243 Khuất Duy Tiến, phường Nhân Chính, quận Thanh Xuân, Tp. Hà Nội  
Tel: 0965234789 \* 0965671114



**CÔNG BỐ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM**  
**SỐ 0045-2024/TNCL-TT2**

(Ngày 21/8/2024)

Chứng thực xác nhận, thực hiện theo

Tiêu Chuẩn Quốc Gia TCVN 9383:2012

Sản phẩm được đề cập của

**Công ty Cổ phần vật tư thiết bị Bách Khoa Việt Nam**

Địa chỉ: AV16-NV6 ô số 9, KDTM hai bên đường Lê Trọng Tấn, xã An Khánh, huyện Hoài Đức, thành phố Hà Nội

Hà Nội, tháng 8 năm 2024





**CÔNG BỐ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM**

**SỐ 0045-2024/TNCL-TT2**

**(Ngày 21/8/2024)**

Chúng thực xác nhận, thực hiện theo

Tiêu Chuẩn Quốc Gia TCVN 9383:2012

Sản phẩm được đề cập của

**Công ty Cổ phần vật tư thiết bị Bách Khoa Việt Nam**

AV16-NV6 ô số 9, KDTM hai bên đường Lê Trọng Tấn, xã An Khánh, huyện Hoài Đức, thành phố Hà Nội.

Đã được đánh giá dựa trên các yêu cầu của (các) danh mục kỹ thuật được nêu dưới đây và được chấp thuận sử dụng theo các điều kiện được đính kèm dưới đây:

**Sản phẩm được chứng nhận**  
**Mẫu cụm cửa thép BK02-EI90 đạt**  
**EI 101**

**Tiêu chuẩn áp dụng**  
**TCVN 9383:2012**



**Đại tá, TS Nguyễn Thành Long**





## BÁO CÁO THỬ NGHIỆM SỐ 0045-2024/TNCL-TT2

(Ngày 21/8/2024)

**Thử nghiệm khả năng chịu lửa của cụm cửa thép ngăn cháy theo Tiêu Chuẩn Quốc Gia TCVN 9383:2012 Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy.**

*“Báo cáo này mô tả các chi tiết kết cấu, điều kiện thử nghiệm và kết quả đạt được khi một cấu kiện xây dựng được thử nghiệm theo trình tự xác định trong tiêu chuẩn này. Bất kỳ sai lệch đáng kể nào về kích cỡ, chi tiết kết cấu, tải trọng, ứng suất, các điều kiện tại biên hoặc cạnh mép đều có thể làm vô hiệu hoá kết quả thử nghiệm”*

<b>Đơn vị đặt hàng thử nghiệm</b>	<b>Đơn vị thử nghiệm</b>
<p><b>Công ty Cổ phần vật tư thiết bị Bách Khoa Việt Nam</b></p> <p><b>Địa chỉ:</b> AV16-NV6 ô số 9, KDTM hai bên đường Lê Trọng Tấn, xã An Khánh, huyện Hoài Đức, thành phố Hà Nội</p> <p><b>Đăng ký kinh doanh số:</b> 0107676168 do Sở kế hoạch và đầu tư Thành phố Hà Nội cấp lần đầu ngày 21/12/2016, thay đổi lần thứ 12 ngày 13/12/2023.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Họ tên người đại diện pháp luật:</b> Nguyễn Thị Lan</li><li><b>Chức danh:</b> Tổng Giám Đốc</li><li><b>Số CCCD/CMND/Hộ chiếu:</b> 037187015950</li><li><b>Ngày cấp:</b> 21/09/2022</li><li><b>Nơi cấp:</b> Cục Cảnh sát QLHCVTTXH.</li></ul>	<p><b>Phòng thí nghiệm vật liệu, cấu kiện xây dựng và trang thiết bị phòng cháy chữa cháy, Trung tâm Nghiên cứu Ứng dụng Khoa học Kỹ thuật PCCC, CHCN – (VLAT-2.0552) Trường Đại học PCCC</b></p> <p><b>Địa Chỉ:</b> Cơ sở 2 Trường Đại học PCCC – Xã Hoà Sơn, Huyện Lương Sơn, Hoà Bình</p> <p><b>Điện thoại:</b> 0965671114</p>

**Trưởng phòng thí nghiệm**

**TS Trịnh Thế Dũng**



**Giám đốc**

**Đại tá Nguyễn Thành Long**



## MỤC LỤC

<b>I. TÓM TẮT .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Quy trình thử nghiệm.....</b>	<b>2</b>
<b>III. Cấu tạo mẫu.....</b>	<b>3</b>
3.1 Thông số kỹ thuật mẫu thử:.....	3
3.3 Bản vẽ cấu tạo mẫu.....	1
3.4 Hình ảnh thông số kỹ thuật mẫu.....	1
3.5 Khe hở của mẫu thử.....	1
<b>IV. Lắp đặt mẫu .....</b>	<b>2</b>
4.1 Kết cấu giá đỡ.....	2
4.2 Hướng lắp mẫu .....	3
4.3 Thi công mẫu.....	3
<b>V. Lắp đặt thiết bị thử nghiệm .....</b>	<b>3</b>
5.1 Trang thiết bị thử nghiệm.....	3
5.2 Vị trí các đầu đo nhiệt: .....	5
<b>VI. Dữ liệu thử nghiệm.....</b>	<b>7</b>
6.1 Nhiệt độ .....	7
6.1.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lò .....	7
6.1.2 Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử nghiệm .....	8
6.1.3 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất của mẫu thử nghiệm.....	9
6.1.4 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn cửa .....	10

6.1.5 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính.....	11
6.1.6 Độ biến dạng của mẫu thử.....	12
6.1.7 Áp suất bên trong lòng lò .....	13
<b>VII. Quan sát thử nghiệm .....</b>	<b>14</b>
<b>VIII. Kết quả thử nghiệm.....</b>	<b>14</b>
<b>IX. Phạm vi ử dụng trực tiếp .....</b>	<b>15</b>
9.1 Phân loại giới hạn chịu lửa .....	15
9.2 Những thay đổi cho phép với vật liệu chế tạo .....	15
9.2.1 Bộ phận bằng thép .....	15
9.2.2 Bộ phận bằng kính.....	15
9.3 Các chi tiết hoàn thiện .....	16
9.4 Khung (khuôn) cửa.....	16
9.5 Phụ kiện.....	16
9.6 Thay đổi kích cỡ:.....	17
9.7 Những thay đổi khác.....	17
9.8 Khả năng chịu lửa từ hai phía.....	18
9.9 Kết cấu gá đỡ.....	18
<b>Phụ lục 1: Bản vẽ cấu tạo mẫu.....</b>	<b>19</b>
<b>Phụ lục 2: Hình ảnh kiểm tra thông số mẫu thực tế: .....</b>	<b>27</b>
<b>Phụ lục 3: Bản vẽ thi công mẫu .....</b>	<b>32</b>
<b>Phụ lục 4: Hình ảnh thi công mẫu thực tế.....</b>	<b>33</b>
<b>Phụ lục 5: Dữ liệu nhiệt độ mẫu thử nghiệm.....</b>	<b>34</b>

<b>1. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 01 .....</b>	<b>34</b>
1.1 Dữ liệu nhiệt độ trung bình phía trong lòng lò .....	34
1.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tấm cánh .....	41
1.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tấm cánh .....	48
1.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn .....	55
1.5 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính.....	62
<b>2. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 02 .....</b>	<b>69</b>
2.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lòng lò .....	69
2.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tấm cánh .....	76
2.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tấm cánh .....	83
2.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn .....	90
2.5 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính.....	97
<b>Phụ lục 6: Dữ liệu độ biến dạng của mẫu thử .....</b>	<b>104</b>
1. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 01 .....	104
2. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 02.....	106
<b>Phụ lục 7: Dữ liệu áp suất lòng lò.....</b>	<b>108</b>
1. Dữ liệu áp suất lòng lò cụm cửa số 01 .....	108
2. Dữ liệu áp suất lòng lò cụm cửa số 02 .....	109
<b>Phụ lục 8: Quan sát thử nghiệm .....</b>	<b>110</b>
1. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 01: .....	110
2. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 02.....	116

TÀI  
 CỨ  
 HOA  
 YG  
 JU  
 Q  
 C

## I. TÓM TẮT

<b>Mục tiêu</b>	Thử nghiệm mẫu cụm cửa thép ngăn cháy được lắp đặt trong kết cấu gá đỡ dạng cứng có khối lượng thể tích lớn theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9383:2012 với giới hạn chịu lửa là EI = 90 (phút)
<b>Tiêu chuẩn áp dụng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TCVN 9311-1:2012 - Thử nghiệm chịu lửa các bộ phận công trình</li> <li>- TCVN 9383:2012 - Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy.</li> <li>- EN 1634-1:2014 - Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy.</li> </ul>
<b>Thời gian thử nghiệm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cụm cửa 01 thử nghiệm tại thời điểm: 13:10 ngày 3/8/2024</li> <li>- Cụm cửa 02 thử nghiệm tại thời điểm: 23:10 ngày 3/8/2024</li> </ul>
<b>Mẫu được thử nghiệm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ thống mẫu được thử nghiệm là 02 (hai) cụm cửa loại 01 (một) cánh, tám cánh có cấu tạo đối xứng, dạng bán lẻ, mở về một phía (01 cụm cửa hướng mở ra phía ngoài lò thử nghiệm và 01 cụm cửa hướng mở vào phía trong lò thử nghiệm).</li> <li>- Mẫu cụm cửa có mã hiệu: BK02-EI90</li> <li>- Mẫu thử nghiệm được thử nghiệm trong điều kiện không tải.</li> <li>- Mẫu thử nghiệm có khối lượng trung bình/m<sup>2</sup> của tám cánh là: 28,9kg/m<sup>2</sup> (không bao gồm ô kính, phụ kiện)</li> <li>- Mẫu thử nghiệm được lắp trên kết cấu gá đỡ dạng cứng.</li> <li>- Cụm cửa số 01 có hướng mở ra phía ngoài lò thử nghiệm (xa ngọn lửa), chi tiết cấu tạo xem mục III của báo cáo này.</li> <li>- Cụm cửa số 02 có hướng mở vào phía trong lò thử nghiệm (gần ngọn lửa) có cấu tạo giống với cấu tạo của cụm cửa số 01, chi tiết xem mục III của báo cáo này.</li> </ul>
<b>Kết quả thử nghiệm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cụm cửa số 01 đạt giới hạn chịu lửa EI101</li> <li>- Cụm cửa số 02 đạt giới hạn chịu lửa EI101</li> <li>- <b>Mẫu thử nghiệm đạt giới hạn chịu lửa EI101</b></li> </ul>

## II. Quy trình thử nghiệm

<b>Giới thiệu</b>	<p>Mẫu cụm cửa thép được đơn vị thử nghiệm yêu cầu thử nghiệm khả năng ngăn cháy trong thời gian 90 phút (EI=90). Do đó, mẫu thử sẽ được kiểm tra theo tiêu chuẩn quốc gia 9383:2012 Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy và TCVN 9311-1:2012 – Thử nghiệm chịu lửa các bộ phận công trình.</p> <p>Mẫu thử được đánh giá dựa trên tiêu chí tính toàn vẹn (E) và tính cách nhiệt (I) theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9383:2012.</p>
<b>Cấu tạo mẫu</b>	<p>Chi tiết cấu tạo mẫu thử bao gồm cả các phụ kiện được đơn vị đặt hàng cung cấp và được phòng thử nghiệm kiểm tra và đối chiếu giữa mẫu thử thực tế và tài liệu kỹ thuật của mẫu thử mà đơn vị đặt hàng cung cấp.</p>
<b>Lắp mẫu vào kết cấu gá đỡ</b>	<p>Mẫu thử được lắp vào kết cấu gá đỡ dạng cứng có khối lượng thể tích lớn và theo bản vẽ thi công của đơn vị đặt hàng thử nghiệm bởi nhân viên kỹ thuật của đơn vị đặt hàng thử nghiệm. Trong quá trình lắp mẫu thử, nhân viên phòng thử nghiệm giám sát và hỗ trợ đơn vị đặt hàng thử nghiệm.</p> <p>Mẫu thử được thử nghiệm cùng với một mặt sàn mô phỏng bằng vật liệu không cháy.</p>

HỘI HỮU AN

### III. Cấu tạo mẫu

#### 3.1 Thông số kỹ thuật mẫu thử:

**Mẫu cụm cửa thép ngăn cháy 01 (một) cánh, loại bản lề, mở về một phía, đạt giới hạn chịu lửa EI90 (90 phút), có cấu tạo như sau:**

- Hệ thống mẫu được thử nghiệm là 02 (hai) bộ cửa hoàn chỉnh của một mẫu cửa thép 01 cánh, loại bản lề, mở về một phía (01 bộ cửa hướng mở ra phía ngoài lò thử nghiệm và 01 bộ cửa hướng mở vào phía trong lò thử nghiệm), lắp khóa tay đẩy thoát hiểm, mặt còn lại gắn khóa tay gạt và bộ phận đóng cửa (tay co thủy lực).

#### - Khung bao cửa:

+ Kích thước phủ bì (Cả khung) mẫu cụm cửa là 1270 x 2435 mm.

+ Khung cửa làm bằng thép gấp định hình chữ C có kích thước tiết diện 50x115 mm, độ dày 1.2mm, khung cửa được tăng cứng vị trí bản lề bằng thép định hình 160x43x3 mm, Mỗi cạnh khung theo chiều dài khung được hàn 4 tai gá thép dạng U kích thước 50x12x1.2mm dài 100mm để cố định khung vào kết cấu gá lắp thông qua nở sắt M8x100mm. Bên trong lòng khung nhồi MGO tỉ trọng 350kg/m<sup>3</sup> (dung sai ±10%).

+ Khung cửa thiết kế biên dạng định hình có nhiều bậc tăng độ cứng và ổn định biên dạng, có bậc để dán gioăng kích thước 20x2mm, ngăn cháy, ngăn khói giảm chấn, chống ồn.

+ Bậc cửa (Doorsill) gấp định hình bằng Inox dày 1,2mm kích thước 85x20mm; Trong bậc Door Sill để trống.

#### - Tấm cánh cửa:

+ Tấm cánh cửa có kích thước 1125 x 2345 x 50mm.

+ Hai mặt cánh cửa được làm bằng 2 tấm thép dày 0.8mm. Bên trong cánh cửa là lõi Magie Oxit (MgO) dày 48mm, tỷ trọng 350 kg/m<sup>3</sup> (dung sai ±10%).

+ Cánh cửa được tăng cứng vị trí bản lề bằng thép gấp chấn kích thước tiết diện 48x12x1.5mm chiều dài 200mm.

+ Tăng cứng chạy dọc chiều dài cánh cửa sát phía ổ khóa có biên dạng chữ U tiết diện 48x12x1.2mm.

+ Tăng cứng cạnh trên cánh cửa bằng thép U 48x12x1.2, tăng cứng cạnh dưới cánh cửa gấp U 48x12x1.2mm.

+ Trên cánh cửa được lắp ô kính ngăn cháy EI90 có kích thước ô kính (400x800x38)mm, kích thước lộ sáng (370x770)mm. Tấm kính dày 38 mm gồm 7 lớp, được tổ hợp từ 4 lớp kính, 2 lớp phía ngoài là cường lực mỗi lớp dày 5mm, ở giữa là 2 lớp kính thường dày 5mm, giữa các lớp kính là lớp keo cách nhiệt, gồm 3 lớp keo do công ty Gia Lợi pha theo quy trình sản xuất năm 2021: TQ-GL-KCC/EI ban hành ngày 12/03/2021, mỗi lớp dày 6mm.

+ Tăng cứng của ô kính bằng thép U 48x20 dày 1,2mm bố trí xung quanh được liên kết hàn với cánh và tăng cứng 2 bên cánh; nẹp ở vị trí ô kính sử dụng thép dày 1,2mm gấp định hình chữ Z tiết diện (15x20x20x11)mm liên kết với cánh cửa bằng các vít tự khoan với khoảng cách nhỏ hơn hoặc bằng 200.

+ Liên kết giữa tấm cánh và khung cửa thông qua 04 bản lề bằng thép có kích thước 58x120mm, dày 3mm. Các bản lề được liên kết với cánh cửa và khung bằng vít mũ chìm kích thước M5x12mm.

+ Khối lượng trung bình của tấm cánh cửa: 28,9kg/m<sup>2</sup> (không bao gồm kính và phụ kiện).

+ Trên cánh cửa được lắp 01 bộ tay co thủy lực. Bộ cửa mở vào phía trong lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt tiếp xúc với lửa. Bộ cửa mở ra phía ngoài lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt không tiếp xúc với lửa.

- Thống kê phụ kiện lắp trên 01 bộ cửa:

+ 01 khóa tay gạt Alpha, mã AP1301.

+ 01 tay đẩy thoát hiểm đơn Alpha, mã AP1201. Bộ cửa mở vào phía trong lò thử nghiệm tay đẩy thoát hiểm được lắp trên bề mặt không tiếp xúc với lửa. Bộ cửa mở ra phía ngoài lò thử nghiệm tay đẩy thoát hiểm được lắp trên bề mặt tiếp xúc với lửa.

+ 01 tay co thủy lực Alpha, mã AP3101. Bộ cửa mở vào phía trong lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt tiếp xúc với lửa. Bộ cửa mở ra phía ngoài lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt không tiếp xúc với lửa.

+ 04 bản lề lá Inox, mã AP6101

+ Hệ gioăng ngăn khói được chèn kín khung và cánh cửa kính thước 20x2mm

+ 01 chân Doorsill

## 3.2 Danh mục những bộ phận của mẫu thử:

TT	Chi tiết / Vật liệu	Số lượng	Chủng loại / Nhà cung cấp
Tấm cánh cửa kích thước: (1125 x 2345 x 50) mm			
1	Thép tấm cánh cửa	-	Dày 0.8 mm/ Tole Hoa Sen/ Công ty TNHH xuất nhập khẩu thép Kiên Cường/Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam cung cấp.
	Tấm MGO chống cháy trong lõi tấm cánh cửa	-	Dày 48mm, khối lượng thể tích 350kg/m <sup>3</sup> (+/-10%). Xiết xứ: Trung Quốc, Công ty PINGXIANG YUERONG TRADE CO.,LTD sản xuất, Công ty cổ phần khóa AB/ Công ty Cổ phần vật tư thiết bị phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp.
	Tăng cứng bản lề		Kích thước 48x12x1.5mm chiều dài 200mm, Việt Nam, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam
	Tăng cứng dọc cánh cửa		Biên dạng tiết diện U 48x12x1.2mm. Việt Nam, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam sản xuất.
	Tăng cứng cạnh trên, cạnh dưới cánh cửa bằng thép		Kích thước tiết diện U 48x15x1.2mm. Việt Nam, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam sản xuất
	Keo dán cánh cửa	-	Công ty TNHH THBond Việt Nam/ Công ty Cổ phần vật tư thiết bị phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp
2	Khung kính cố định	01	Xung quanh ô kính tăng cứng bằng thép bản 48x20x1.2mm. Việt Nam, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam sản xuất
	Tấm kính chống cháy kích thước tổng thể 400x800x38mm, kích thước phần lọt sáng 370x770x38mm	01	Tấm kính dày 38 mm gồm 7 lớp, được tổ hợp từ 4 lớp kính, 2 lớp phía ngoài là cường lực mỗi lớp dày 5mm, ở giữa là 2 lớp kính thường dày 5mm, giữa các lớp kính là lớp keo cách nhiệt, gồm 3 lớp keo do công ty Gia Lợi pha theo quy trình sản

TT	Chi tiết / Vật liệu	Số lượng	Chủng loại / Nhà cung cấp
			xuất năm 2021: TQ-GL-KCC/EI ban hành ngày 12/03/2021, mỗi lớp dày 6mm/ Công ty cổ phần Gia Lợi sản xuất.
	Nẹp khung kính	-	Gấp định hình chữ Z tiết diện (15x20x20x11)mm liên kết với cánh cửa bằng các vít tự khoan với khoảng cách nhỏ hơn hoặc bằng 200, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam sản xuất
3	Khung cửa bằng thép	01	Thép gấp định hình có kích thước tiết diện rộng x dài 50x115 mm, độ dày 1.2mm, xuất xứ Việt Nam/ Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam sản xuất
	Tấm MGO chống cháy trong lõi khung		Dày 48mm, khối lượng thể tích 350kg/m <sup>3</sup> (+/-10%). Xuất xứ: Trung Quốc, Công ty PINGXIANG YUERONG TRADE CO.,LTD sản xuất, Công ty cổ phần khóa AB/ Công ty Cổ phần vật tư thiết bị phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp.
	Mỗi cạnh khung theo chiều dài khung được hàn 4 tai gá thép		Mỗi cạnh khung theo chiều dài khung được hàn 4 tai gá thép dạng U kích thước 50x12x1.2mm dài 100mm để cố định khung vào kết cấu gá lắp thông qua nở sắt M8x100mm, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam sản xuất
	Tăng cứng vị trí bản lề trên khung		Thép định hình 180x43x3 mm, Việt Nam, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam sản xuất.
4	Gioăng ngăn cháy mã 20X2	-	Công ty cổ phần khóa AB/Công ty Cổ phần vật tư thiết bị phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp.
5	Bản lề AP6101	04	Inox, Xuất xứ: Trung Quốc, Công ty PINGXIANG YUERONG TRADE CO.,LTD sản xuất, Công ty cổ phần khóa AB/ Công ty Cổ phần vật tư thiết bị

TT	Chi tiết / Vật liệu	Số lượng	Chủng loại / Nhà cung cấp
			phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp.
6	Khóa tay gạt AP1301	01	Xuất xứ: Trung Quốc, Công ty HANGZHOU BIYOU BUILDING MATERIALS TECHNOLOGY CO.,LTD sản xuất, Công ty cổ phần khóa AB/Công ty Cổ phần vật tư thiết bị phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp.
7	Khóa tay đẩy AP1201		Xuất xứ: Trung Quốc, Công ty HANGZHOU BIYOU BUILDING MATERIALS TECHNOLOGY CO.,LTD sản xuất, Công ty cổ phần khóa AB/Công ty Cổ phần vật tư thiết bị phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp.
8	Tay co thủy lực AP3101	01	Xuất xứ: Trung Quốc, Công ty HANGZHOU BIYOU BUILDING MATERIALS TECHNOLOGY CO.,LTD sản xuất, Công ty cổ phần khóa AB/Công ty Cổ phần vật tư thiết bị phòng cháy chữa cháy Alpha cung cấp.
8	Vít	-	Vít M5x12, vít sắt M8x100, Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam cung cấp.

### **3.3 Bản vẽ cấu tạo mẫu**

Bản vẽ cấu tạo mẫu được khách hàng cung cấp. Chi tiết, xem phụ lục 1 của báo cáo này.

### **3.4 Hình ảnh thông số kỹ thuật mẫu**

Các hình ảnh thông số kỹ thuật của mẫu được phòng thử nghiệm ghi lại hình ảnh thực tế. Chi tiết xem phụ lục 2 của báo cáo này

### **3.5 Khe hở của mẫu thử**

- + Khe hở bản lề: 5mm
- + Khe hở cạnh khóa: 5mm
- + Khe hở chân doorsill: 5mm
- + Khe hở đầu trên: 5mm

#### IV. Lắp đặt mẫu

##### 4.1 Kết cấu gá đỡ

- <b>Dạng kết cấu</b>	- Kết cấu gá đỡ dạng cứng có khối lượng thể tích lớn
- <b>Vật liệu</b>	- Gạch, đất sét nung - Vữa với tỉ lệ xi măng và cát 1:4
- <b>Khối lượng thể tích</b>	- 1000kg/m <sup>3</sup>
- <b>Độ dày</b>	- 215 mm
- <b>Chiều cao</b>	- 3600 mm
- <b>Chiều rộng</b>	- 4000 mm
- <b>Kích thước ô chò: RxCxD</b>	- 1200 x 2400 x 215mm

## 4.2 Hướng lắp mẫu

- Cụm cửa số 01 được lắp theo hướng mở ra ngoài lò thử nghiệm
- Cụm cửa số 02 được lắp theo hướng mở vào trong lò thử nghiệm
- Chi tiết về bản vẽ hướng lắp đặt mẫu xem phụ lục 3.

## 4.3 Thi công mẫu

Chi tiết về hình ảnh thi công lắp đặt mẫu thực tế xem phụ lục 4.

## V. Lắp đặt thiết bị thử nghiệm

### 5.1 Trang thiết bị thử nghiệm

#### - Lò thử nghiệm:

- + Kích thước lòng lò: 3,1m x 3,2m x 4,0 m;
- + Kích thước bề mặt lộ lửa: 3,0m x 3,0m;
- + Nhiệt độ bên trong lòng lò thử nghiệm được điều khiển và kiểm soát thông qua 06 đầu đo nhiệt dạng tấm bố trí theo đúng yêu cầu của TCVN 9383:2012;
- + Phía trong lò có các đầu đo áp suất bố trí phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 9383:2012 để xác định và kiểm soát điều kiện áp suất khí.
- + Đầu đo nhiệt trong lòng lò theo TCVN 9311:2012

#### - Đầu đo nhiệt độ bề mặt không tiếp xúc với lửa

- + Đầu đo nhiệt loại K theo TCVN 9311-1 (ISO 834-1 và EN 1363-1)

#### - Thiết bị đo áp suất:

- + 01 Máy đo cầm tay Testo 512
- + Số /Mã QL: BA140033/104
- + Phạm vi đo: (0 ~200) hPa
- + Độ phân giải: 0,1 hPa

39  
TR  
NGH  
DỰ  
HU  
A GI  
C  
P

+ 02 Máy đo cầm tay Testo 510

+ Phạm vi đo: (0 ~ 100) hPa

+ Độ phân giải: 0,01 hPa

+ Phạm vi đo: (0 ~ 10000) hPa

+ Độ phân giải: 1 Pa

+ Đầu đo nhiệt trên bề mặt không lộ lửa

+ Các đầu đo nhiệt dùng để ghi nhận nhiệt độ tại các điểm trên bề mặt không lộ lửa của mẫu cửa sử dụng trong thử nghiệm phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 9383:2012.

+ Vị trí các đầu đo nhiệt dùng để ghi nhận nhiệt độ tại các điểm trên bề mặt không lộ lửa của mẫu cửa.

#### **- Cỡ đo khe hở và tấm đệm bông**

+ Các cỡ đo khe hở loại 6 mm và 25 mm để kiểm tra mức độ hình thành và phát triển của các lỗ thủng, khe nứt.

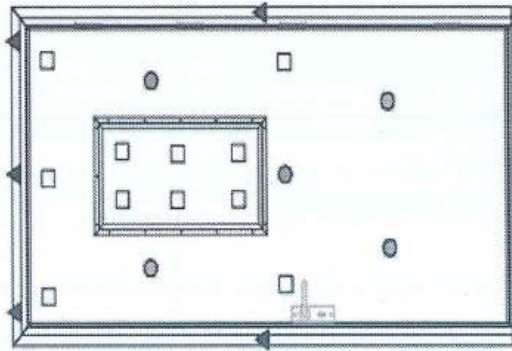
+ Tấm đệm bông để kiểm tra và đánh giá mức độ truyền lửa, khí nóng từ bề mặt lộ lửa sang bề mặt không lộ lửa;

#### **- Máy quay kỹ thuật số**

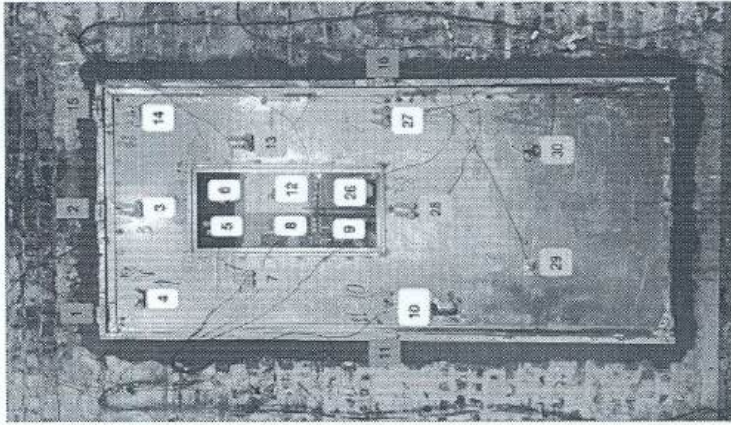
+ Máy quay kỹ thuật số được sử dụng để ghi nhận lại hình ảnh và các biểu hiện làm việc của mẫu thử trong suốt quá trình thử nghiệm.

**5.2 Vị trí các đầu đo nhiệt:**

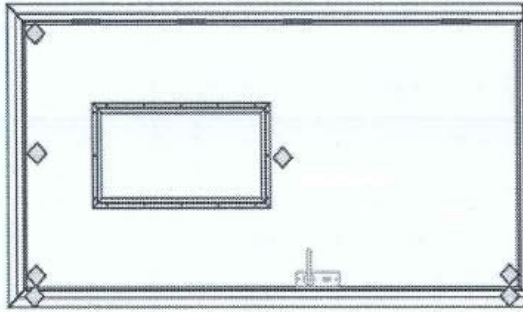
**Vị trí đầu đo nhiệt trên cụm cửa số 01**



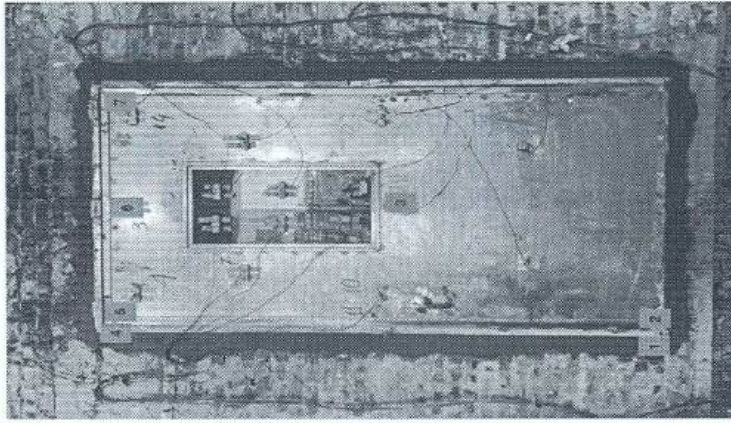
BẢNG CHỮ THÍCH	
●	ĐẦU ĐO NHIỆT Ở CHỖ ĐÁNH SỐ TRÊN CỤM CỬA
□	ĐẦU ĐO NHIỆT Ở CHỖ ĐÁNH SỐ TRONG CỤM CỬA
▲	ĐẦU ĐO NHIỆT Ở CHỖ ĐÁNH SỐ KHỎI CỤM CỬA



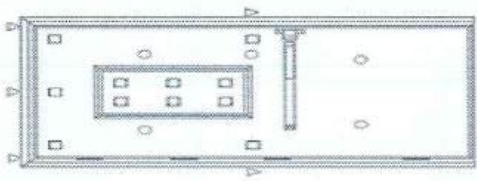
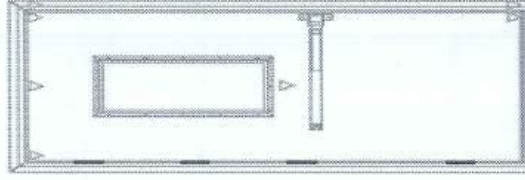
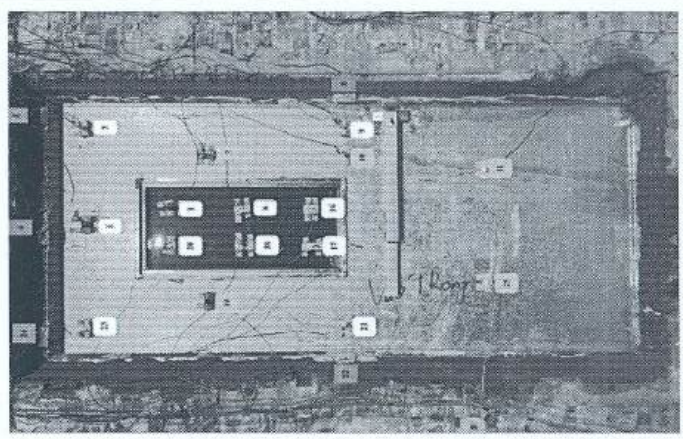
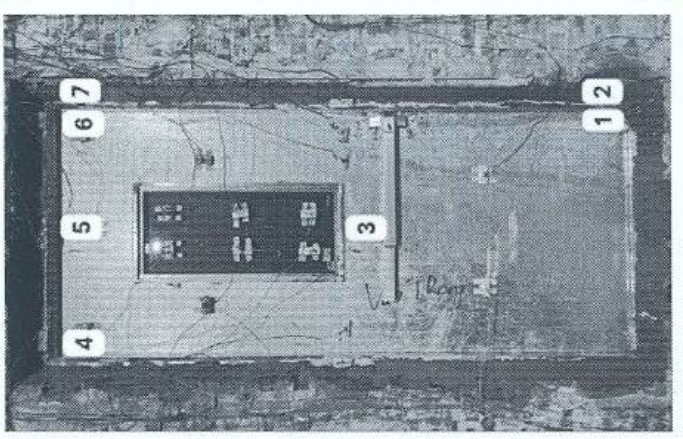
**Vị trí đầu đo nhiệt trên cụm cửa số 02**



BẢNG CHỮ THÍCH	
◆	ĐẦU ĐO NHIỆT Ở CHỖ ĐÁNH SỐ



**5.3 Vị trí các điểm đo độ biến dạng**

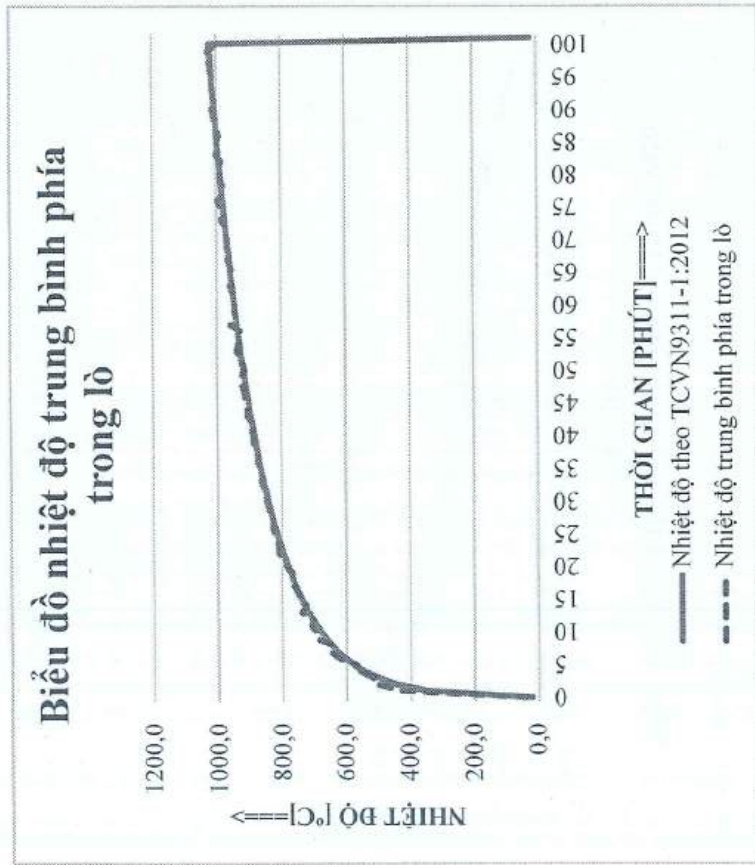
<p><b>Vị trí các điểm đo độ biến dạng trên cụm số 01</b></p>	<p><b>Vị trí các điểm đo độ biến dạng trên cụm số 02</b></p>
<p>CHÚ THÍCH:                  ▽ NHỊT ĐỘ GIA TĂNG LỚN NHẤT                  ○ NHỊT ĐỘ GIA TĂNG TRUNG BÌNH</p> 	<p>CHÚ THÍCH:                  ▽ ĐIỂM ĐO ĐỘ BIẾN DẠNG</p> 
	

**VI. Dữ liệu thử nghiệm**

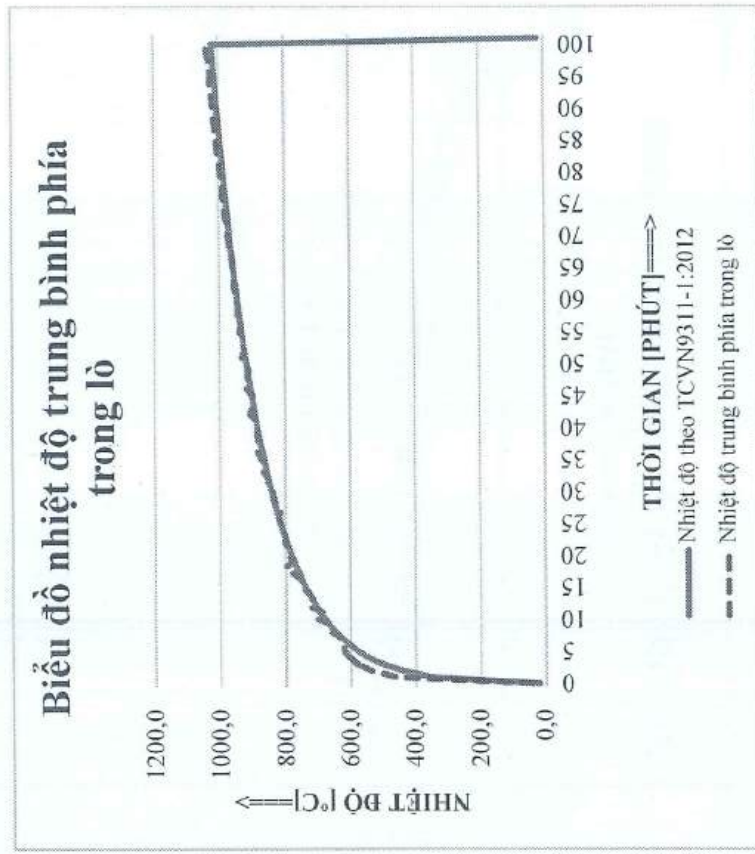
**6.1 Nhiệt độ**

**6.1.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lò**

**Biểu đồ nhiệt độ trung bình phía trong lò của cụm cửa số 01**

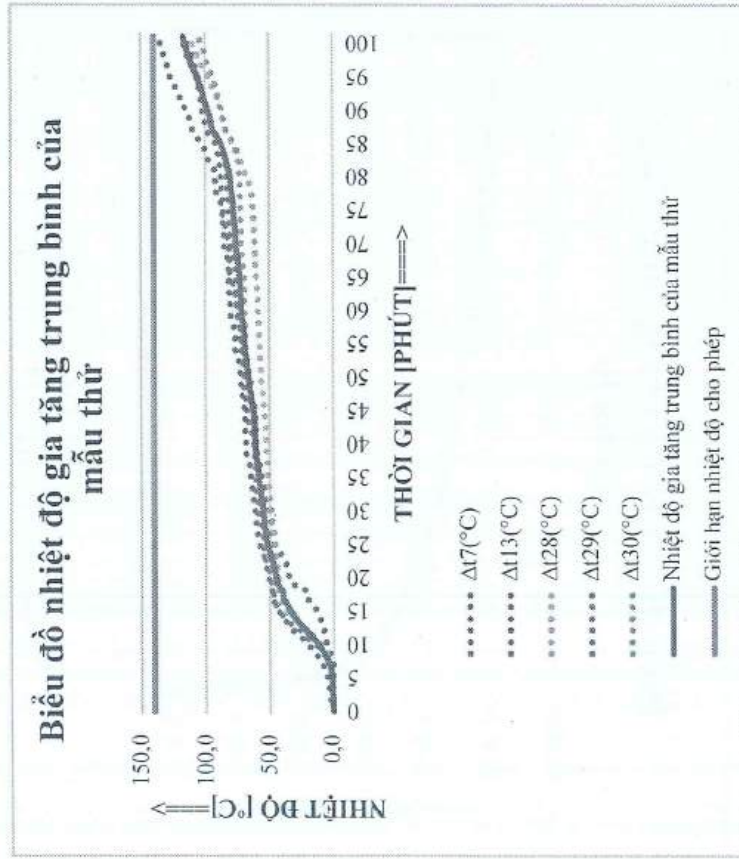


**Biểu đồ nhiệt độ trung bình phía trong lò của cụm cửa số 02**



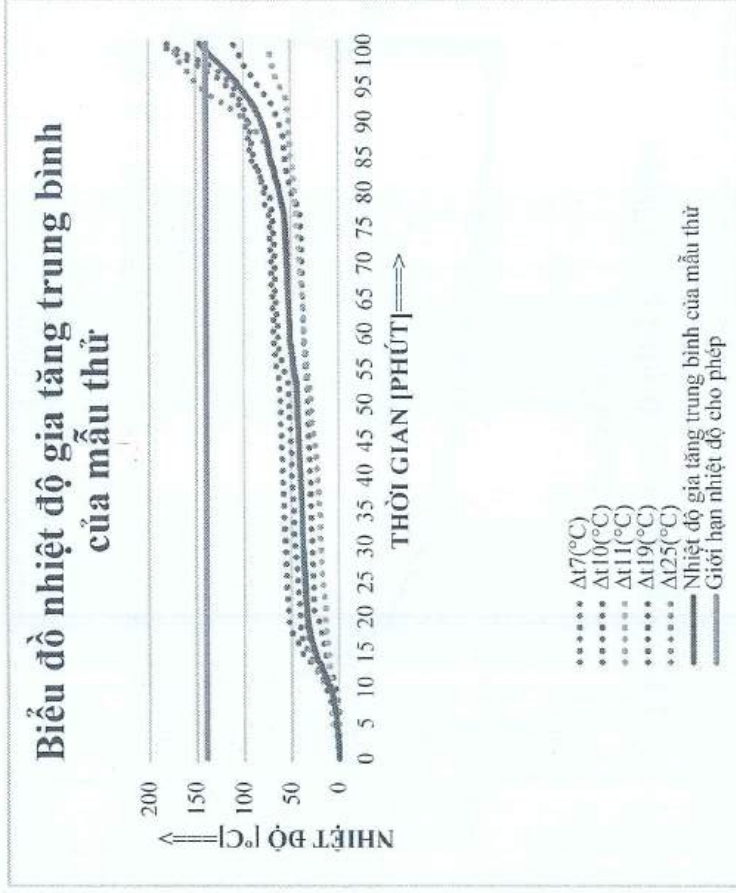
6.1.2 Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử nghiệm

Biểu đồ nhiệt độ gia tăng trung bình của tám cánh số 01



Tại thời điểm kết thúc phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng trung bình vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 140k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình xem phụ lục 5.

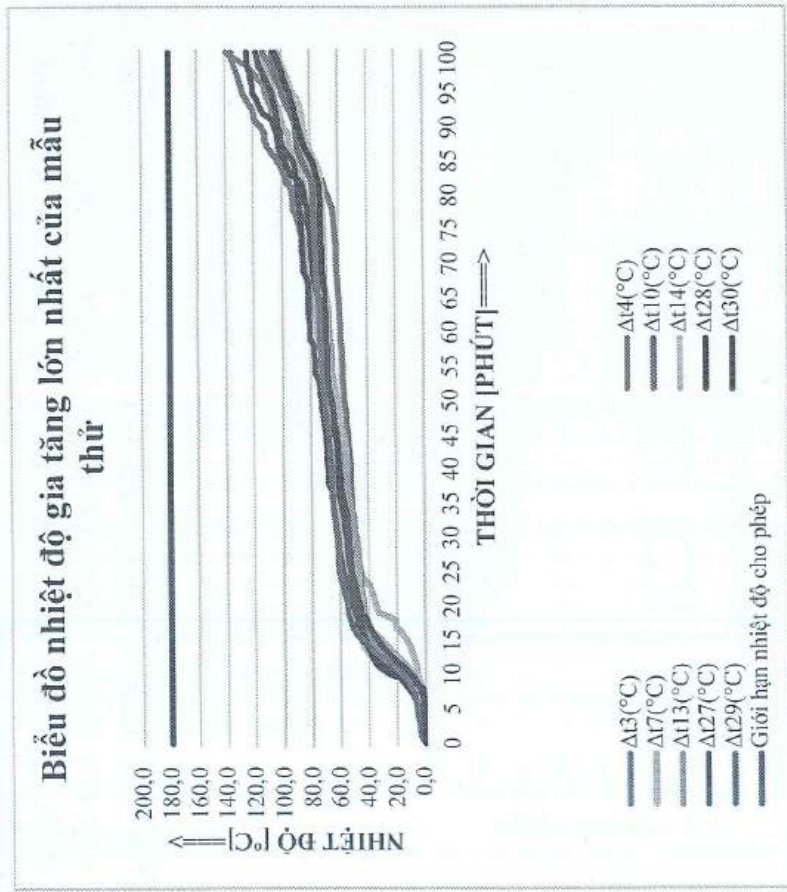
Biểu đồ nhiệt độ gia tăng trung bình của tám cánh số 02



Tại thời điểm kết thúc phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng trung bình vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 140k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình xem phụ lục 5.

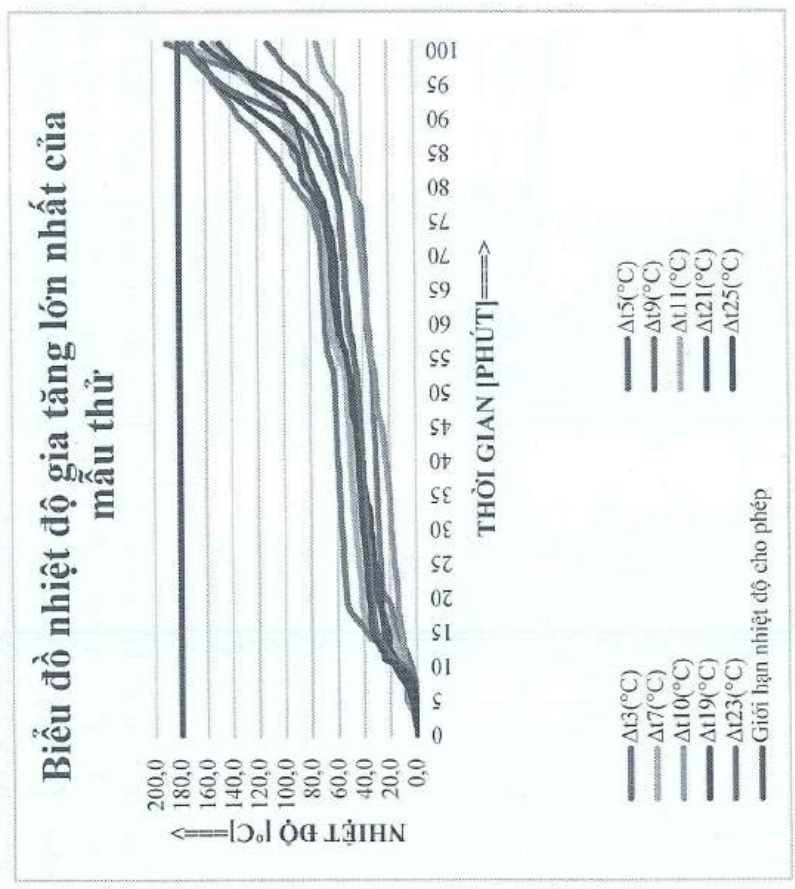
**6.1.3 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất của mẫu thử nghiệm**

**Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của tám cánh số 01**



Tại thời điểm kết thúc phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng lớn nhất không ngưỡng giới hạn cho phép là 180k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất xem phụ lục 5.

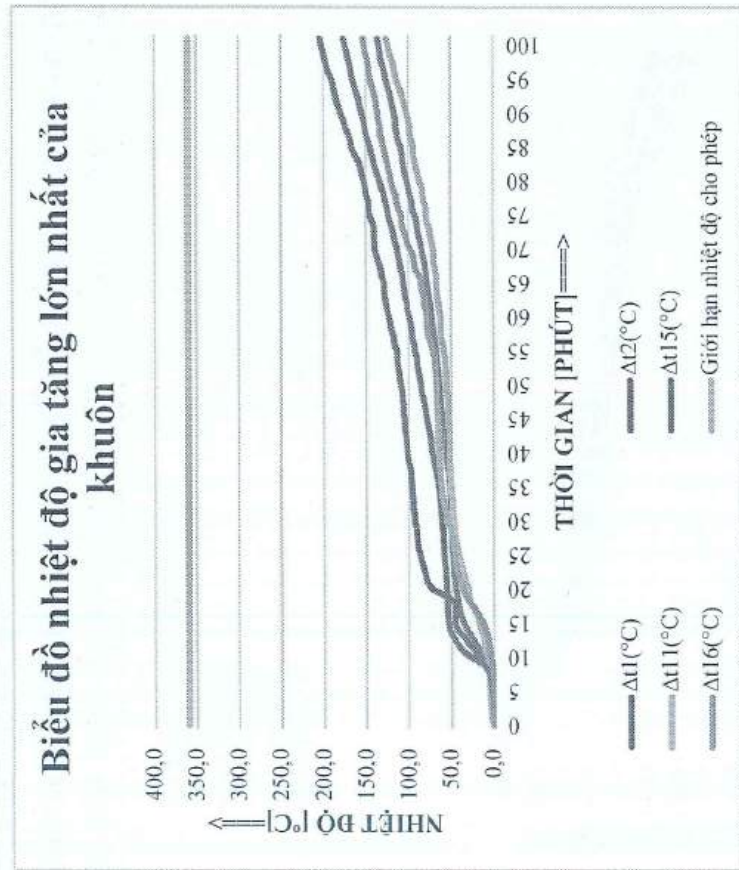
**Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của tám cánh số 02**



Tại thời điểm kết thúc phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng lớn nhất không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 180k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất xem phụ lục 5.

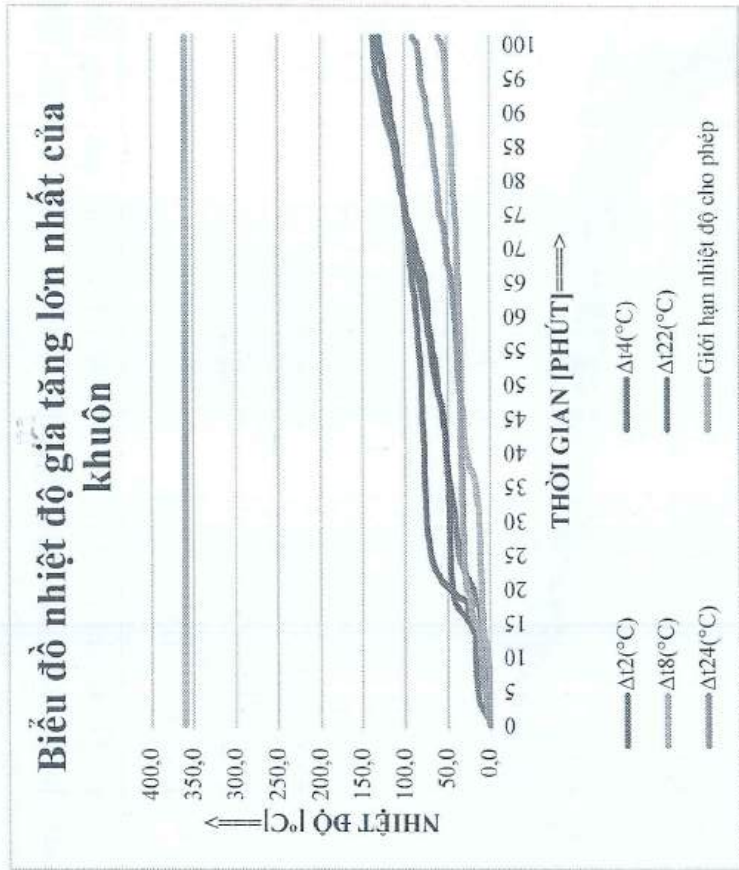
**6.1.4 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn cửa**

**Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của cụm cửa số 01**



Tại thời điểm kết thúc phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 360k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa xem phụ lục 5.

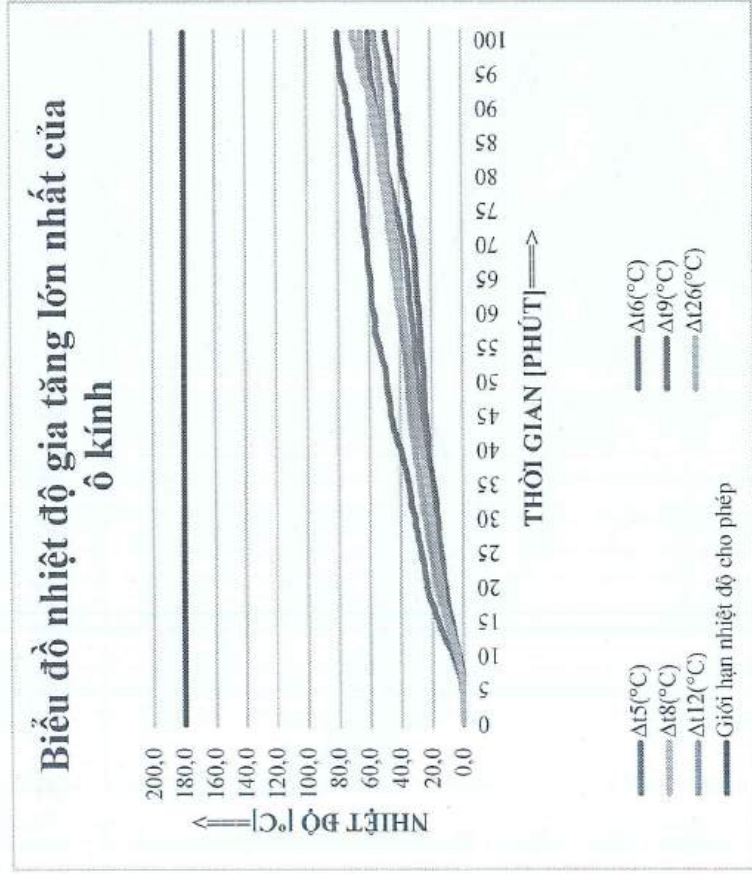
**Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của cụm cửa số 02**



Tại thời điểm kết thúc phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 360k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa xem phụ lục 5.

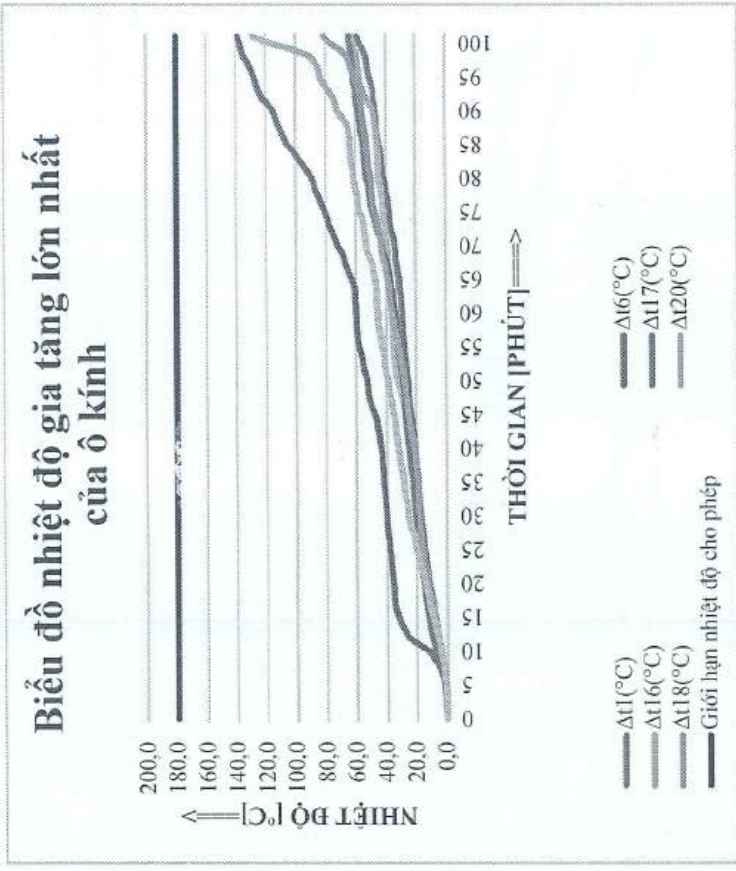
**6.1.5 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính**

**Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của cụm cửa số 01**



Tại thời điểm kết phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 180k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính xem phụ lục 5.

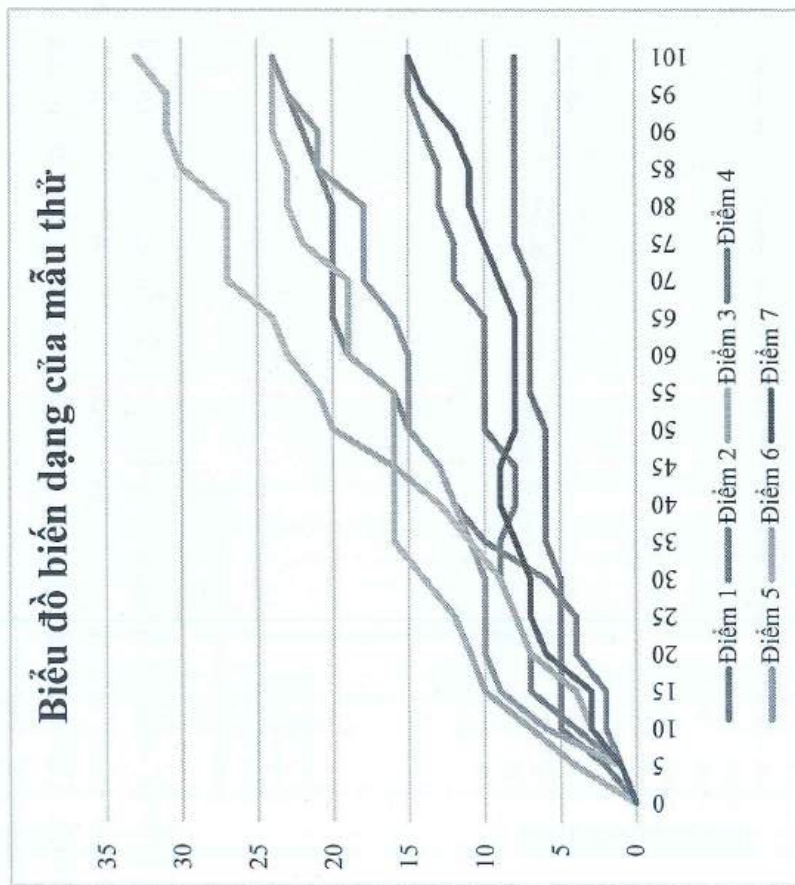
**Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của cụm cửa số 02**



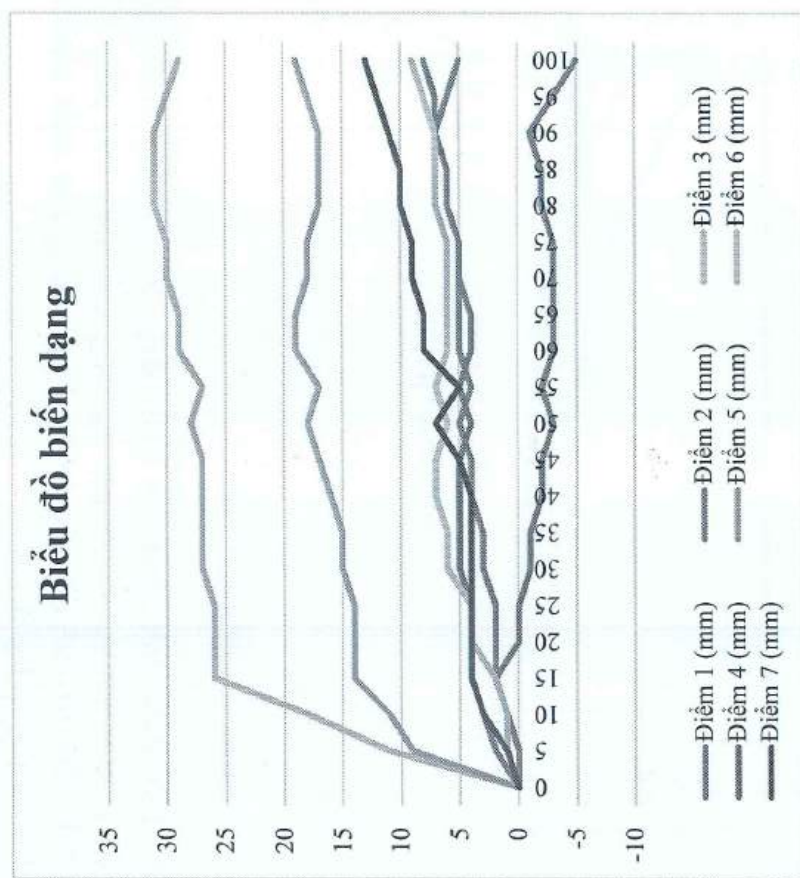
Tại thời điểm kết phút thứ 101, nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 180k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính xem phụ lục 5.

6.1.6 Độ biến dạng của mẫu thử

Biểu đồ độ biến dạng của cụm cửa số 01



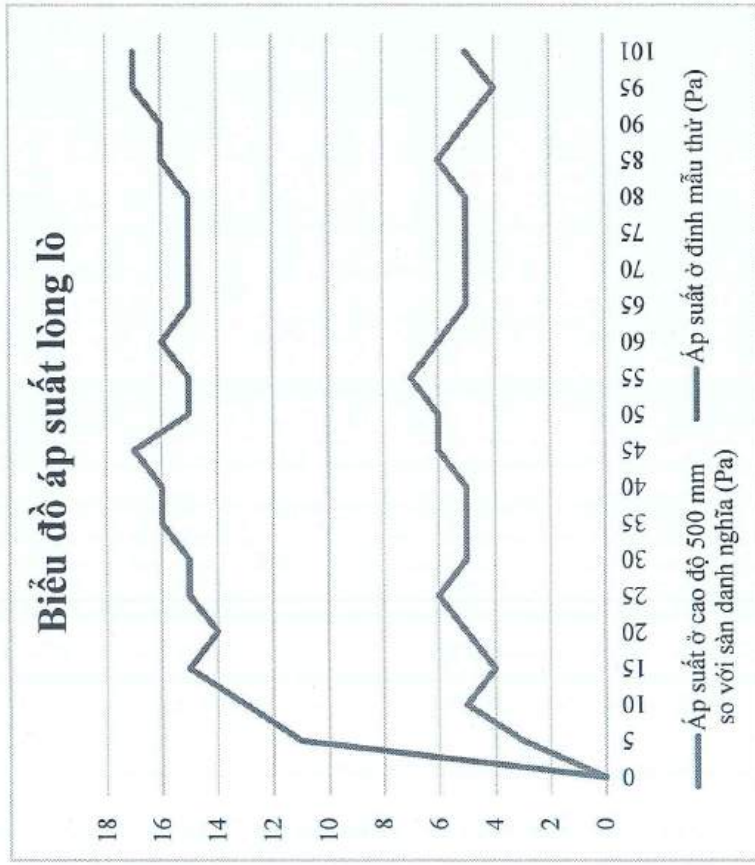
Biểu đồ độ biến dạng của cụm cửa số 02



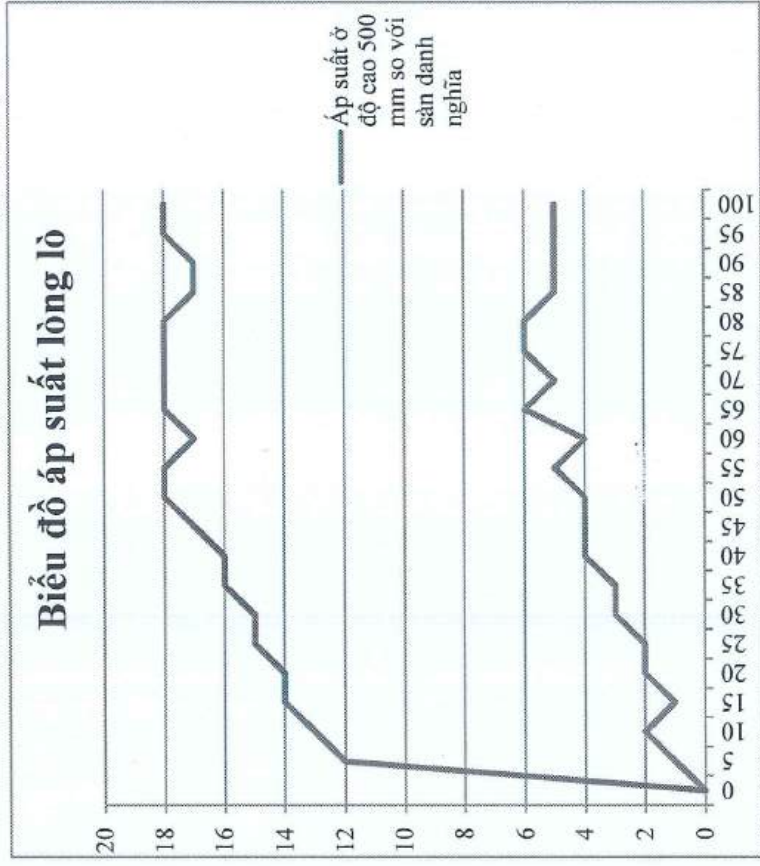
Chi tiết về dữ liệu độ biến dạng, xem phụ lục 6

6.1.7 Áp suất bên trong lòng lò

Biểu đồ áp suất bên trong lòng lò của cụm cửa số 01



Biểu đồ áp suất bên trong lòng lò của cụm cửa số 02



Chi tiết về áp suất lòng lò, xem phụ lục 7





## VII. Quan sát thử nghiệm

Chi tiết về diễn biến và hình ảnh của mẫu trong quá trình thử nghiệm, xem phụ lục 8

## VIII. Kết quả thử nghiệm

<b>Tính toàn vẹn</b>	Căn cứ vào TCVN 9311-1:2012, các phép đo tính toàn vẹn của mẫu thử phải được tiến hành bằng miếng đệm bông hoặc dụng cụ đo khe hở, sao cho phù hợp với vị trí của khe	
<b>Kiểm tra tính toàn vẹn (Cụm cửa số 01)</b>	Phút 101	Mẫu thử không có khe hở, đệm bông không bắt cháy
<b>Kiểm tra tính toàn vẹn (Cụm cửa số 02)</b>	Phút 101	Mẫu thử không có khe hở, đệm bông không bắt cháy
<b>Tính cách nhiệt (Cụm cửa số 01)</b>	Căn cứ vào TCVN 9311-1:2012 và TCVN 9383:2012, Tại thời điểm kết thúc phút 101, hiển thị nhiệt độ tại tất cả các điểm đo đều không vượt quá giới hạn cho phép. Vì vậy, mẫu thử không mất tính cách nhiệt.	
<b>Tính cách nhiệt (Cụm cửa số 02)</b>	Căn cứ vào TCVN 9311-1:2012 và TCVN 9383:2012, Tại thời điểm kết thúc phút 101, hiển thị nhiệt độ tại tất cả các điểm đo đều không vượt quá giới hạn cho phép. Vì vậy, mẫu thử không mất tính cách nhiệt.	
<b>Kết luận</b>	Căn cứ vào TCVN 9311-1:2012 và TCVN 9383:2012, tại thời điểm thử nghiệm, mẫu cụm cửa có mã hiệu BKVN-EI90 đạt giới hạn chịu lửa EI101 (101 phút).	
<b>Lưu ý</b>	Báo cáo này mô tả các chi tiết kết cấu, điều kiện thử nghiệm và kết quả đạt được khi một cấu kiện xây dựng được thử nghiệm theo trình tự xác định trong tiêu chuẩn này. Bất kỳ sai lệch đáng kể nào về kích cỡ, chi tiết kết cấu, tải trọng, ứng suất, các điều kiện tại biên hoặc cạnh mép đều có thể làm vô hiệu hoá kết quả thử nghiệm	

## **IX. Phạm vi ứng dụng trực tiếp**

### **9.1 Phân loại giới hạn chịu lửa**

- Tham chiếu mục 13.3.2 – TCVN 9383: 2012

- Căn cứ vào kết quả thử nghiệm tại Mục VIII, mẫu cụm cửa thử nghiệm do Công ty Cổ phần vật tư thiết bị Bách Khoa Việt Nam cung cấp được phân loại như sau:

<b>Giới hạn chịu lửa</b>	<b>Phân loại nhóm</b>
E90, E60, E45, E30, E20, E15	Nhóm B
EI90, EI60, EI45, EI30, EI20, EI15	Nhóm B

### **9.2 Những thay đổi cho phép với vật liệu chế tạo**

- Tham chiếu mục 13.2.2 – TCVN 9383: 2012

#### **9.2.1 Bộ phận bằng thép**

- Có thể tăng kích thước của thép bọc quanh khung để đảm bảo bao bọc được kết cấu gá đỡ sau khi đã tăng chiều dày. Chiều dày của thép cũng có thể tăng lên tới giá trị không quá 25 % chiều dày tương ứng của mẫu được thử nghiệm.

- Có thể tăng theo tỷ lệ so với kích thước về số lượng bộ phận gia cường trong các cửa không yêu cầu cách nhiệt hoặc tăng về số lượng và dạng của các chi tiết cố định trong phạm vi tấm bít, nhưng không được phép giảm.

#### **9.2.2 Bộ phận bằng kính**

- Không được thay đổi dạng kính và cách cố định kính, bao gồm cả dạng vít và mật độ bố trí vít cố định trên chu vi tấm kính so với mẫu được thử nghiệm.

- Có thể giảm số lượng các ô lắp kính và các kích thước của tấm kính trong mỗi ô lấy sáng có trong mẫu thử nghiệm bằng gỗ hoặc thép nhưng không được tăng diện tích các ô lấy sáng so với mẫu được thử nghiệm.

- Không được giảm khoảng cách từ cạnh của ô lấy sáng đến các mép bao quanh của cánh cửa hoặc khoảng cách giữa các ô lấy sáng so với cấu tạo của mẫu được thử nghiệm. Chỉ có thể thay đổi những định vị khác trong phạm vi cửa nếu thay đổi đó không đòi hỏi phải tháo dỡ hoặc lắp lại các bộ phận kết cấu của cửa.

### 9.3 Các chi tiết hoàn thiện

- Tham chiếu mục 13.2.3 – TCVN 9383: 2012

- Sơn: Nếu sơn trang trí không nhằm mục đích tăng cường khả năng chịu lửa của cửa, có thể chấp nhận được các loại sơn thay thế khác và có thể sơn lên tất cả các vùng của cánh cửa hoặc khuôn mà trong quá trình thử nghiệm bề mặt mẫu không sơn trang trí.

- Các lớp trang trí mỏng: Có thể dán thêm các lớp trang trí mỏng hoặc lớp gỗ bọc dày không quá 1,5 mm trên mặt của các cửa dạng bản lề đã đảm bảo chỉ tiêu về cách nhiệt (theo quy trình thử nghiệm thông thường hoặc quy trình thử nghiệm bổ sung).

- Các lớp trang trí mỏng hoặc lớp gỗ bọc dày quá 1,5 mm trên bề mặt của cánh cửa phải được thử nghiệm như một phần của cụm cửa. Đối với mọi sản phẩm được thử nghiệm có bề mặt trang trí bằng lớp mỏng chỉ có thể thay đổi nếu sử dụng cùng chủng loại và chiều dày của vật liệu (ví dụ thay đổi về màu sắc, mẫu mã và nhà sản xuất).

### 9.4 Khung (khuôn) cửa

- Tham chiếu mục 13.2.4 – TCVN 9383: 2012

- Có thể tăng số lượng của các chi tiết cố định được sử dụng để lắp đặt cửa chịu lửa vào kết cấu gá đỡ, nhưng không được giảm. Khoảng cách giữa các chi tiết cố định có thể giảm nhưng không được tăng so với mẫu được thử nghiệm.

### 9.5 Phụ kiện

- Tham chiếu mục 13.2.5 – TCVN 9383: 2012):

- Cho phép có những thay đổi về phụ kiện nếu những phụ kiện thay thế vào đã được kiểm tra và khẳng định về khả năng làm việc trong các cụm cửa khác có cấu hình tương tự.

- Có thể tăng số lượng của các phụ kiện giúp cố định cửa như chốt, then cài và bản lề nhưng không được giảm.

### 9.6 Thay đổi kích cỡ:

- Tham chiếu mục a, 13.3.3.2 và Phụ lục B – TCVN 9383: 2012:

- Đối với những sản phẩm cửa thực tế có yêu cầu giới hạn chịu lửa không lớn hơn 90 phút (E90, E60, E45, E30, E20, E15 hoặc EI90, EI60, EI45, EI30, EI20, EI15) kích thước sản phẩm thực tế cho phép thay đổi là:

- Cho phép giảm kích thước so với mẫu đã được thử nghiệm với giới hạn như sau:

+ Giảm tối đa kích thước chiều rộng là 50 %;

+ Giảm tối đa kích thước chiều cao là 75 %.

- Cho phép tăng kích thước và diện tích so với mẫu đã được thử nghiệm với giới hạn như sau:

+ Tăng tối đa kích thước chiều rộng là 15%;

+ Tăng tối đa kích thước chiều cao là 15 %;

+ Tăng tối đa diện tích 20 %.

### 9.7 Những thay đổi khác

- Tham chiếu mục b, 13.3.3.2 – TCVN 9383: 2012

- Không được thay đổi về cấu tạo của những phụ kiện giúp cố định cửa (ví dụ khóa, then cài, v.v) trong các cửa có kích cỡ nhỏ. Có thể thay đổi khoảng cách giữa những phụ kiện đó nhưng phải đảm bảo không vượt quá giá trị giới hạn theo tỷ lệ giảm so với mẫu đã được thử nghiệm.

- Đối với các cửa có kích thước lớn, phải áp dụng thêm những quy định như sau:

+ Chiều cao của then cài so với mặt nền phải bằng hoặc lớn hơn so với chiều cao tương ứng trong mẫu đã được thử nghiệm, khoảng lớn hơn đó ít nhất phải tính bằng tỷ lệ tăng chiều cao của cửa.

+ Vị trí chiều cao bản lề trên cùng của cửa tính từ mép trên cùng xuống phải nhỏ hơn hoặc bằng so với vị trí tương ứng trong mẫu đã được thử nghiệm.

+ Vị trí chiều cao của bản lề dưới cùng của cửa tính từ mép dưới cùng lên phải nhỏ hơn hoặc bằng so với vị trí tương ứng trong mẫu đã được thử nghiệm.

+ Nếu cửa sử dụng 3 bản lề hoặc bộ phận chống vạy cửa thì khoảng cách từ mép dưới cùng của cửa đến bộ phận chống vạy ở giữa phải lớn hơn hoặc bằng so với mẫu đã được thử nghiệm.

### **9.8 Khả năng chịu lửa từ hai phía**

- Tham chiếu bảng 2, mục 13.4.1– TCVN 9383:2012

- Mẫu thử nghiệm là 01 bộ sản phẩm cửa hoàn chỉnh của một mẫu thiết kế. Mẫu cửa được thử nghiệm với 02 hướng mở (vào phía trong lò thử nghiệm và ra ngoài lò thử nghiệm). Vì vậy, mẫu thử có đầy đủ khả năng chịu lửa từ cả hai phía khi tiếp xúc với lửa và đạt giới hạn chịu lửa EI90 phút.

### **9.9 Kết cấu gá đỡ**

- Tham chiếu Mục 13.5.2– TCVN 9383:2012

- Khả năng chịu lửa của cụm cửa được thử nghiệm trong một kết cấu gá đỡ dạng cứng, như quy định trong TCVN 9311:2012 có thể áp dụng được đối với các cụm cửa lắp đặt theo cùng phương pháp, trong tường có độ cứng quy định như sau:

a) Tường xây hoặc bê tông nhẹ có khối lượng thể tích tối thiểu bằng 800 kg/m<sup>3</sup> và có chiều dày tối thiểu như sau:

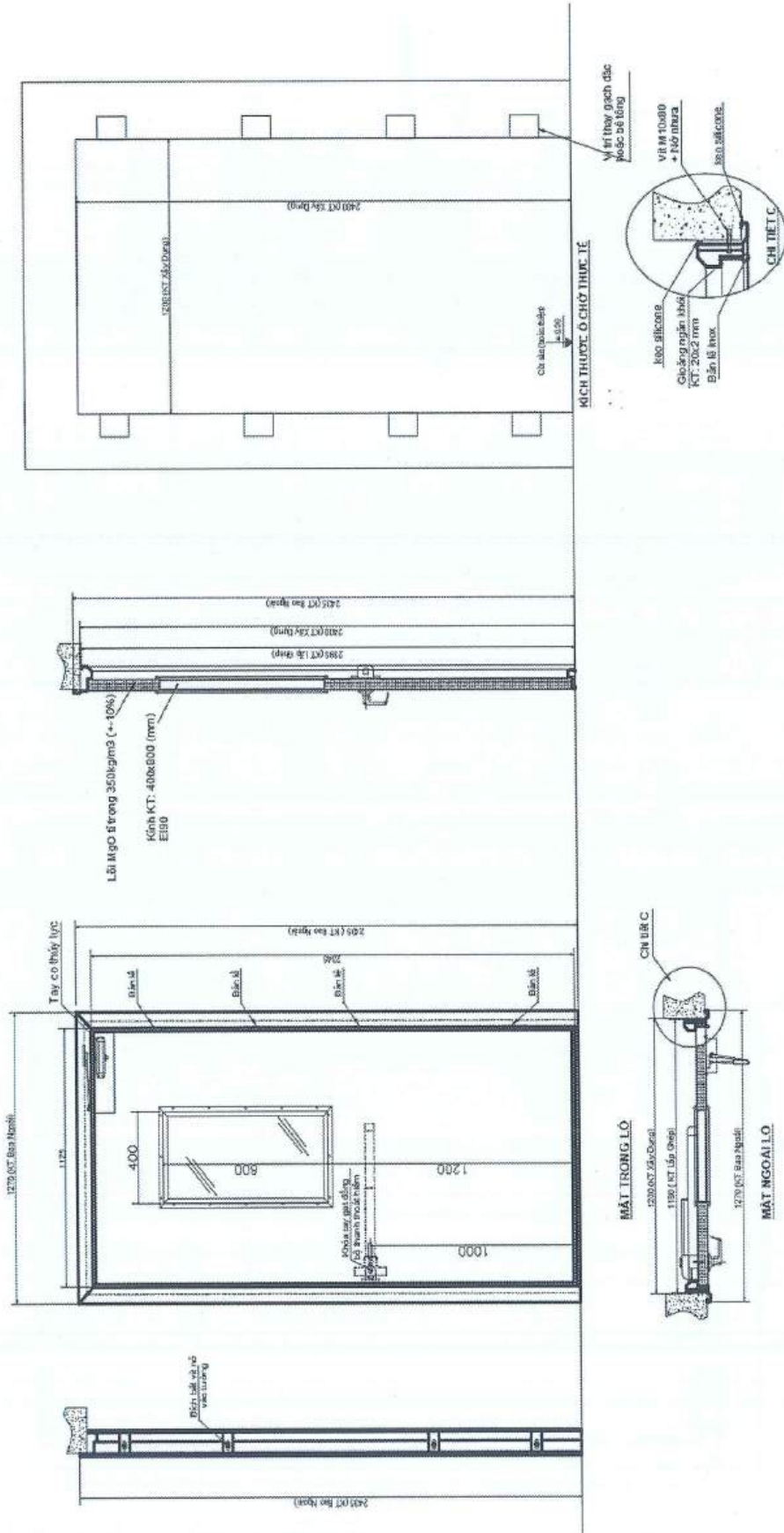
+ 100 mm đối với sản phẩm có yêu cầu chịu lửa đến 90 min;

+ 150 mm đối với sản phẩm có yêu cầu chịu lửa lớn hơn 90 min;

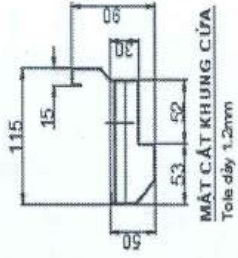
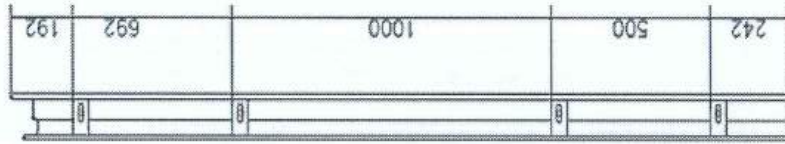
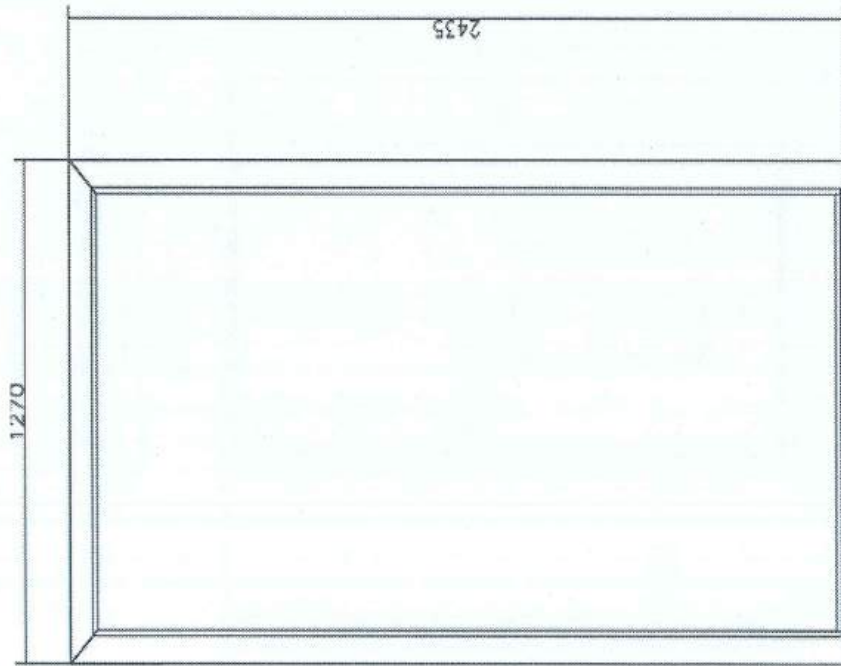
b) Tường bê tông đặc hoặc khối bê tông có khối lượng thể tích tối thiểu khoảng 1 200 kg/m<sup>3</sup> với chiều dày như quy định điểm a mục 9.9 của báo cáo này.



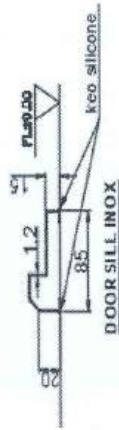
**Phụ lục 1: Bản vẽ cấu tạo mẫu  
Bản vẽ cấu tạo mẫu số 01**



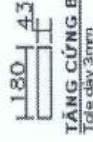
# BẢN VẼ KHUNG CỬA



**MẶT CẮT KHUNG CỬA**  
Tole dày 1.2mm

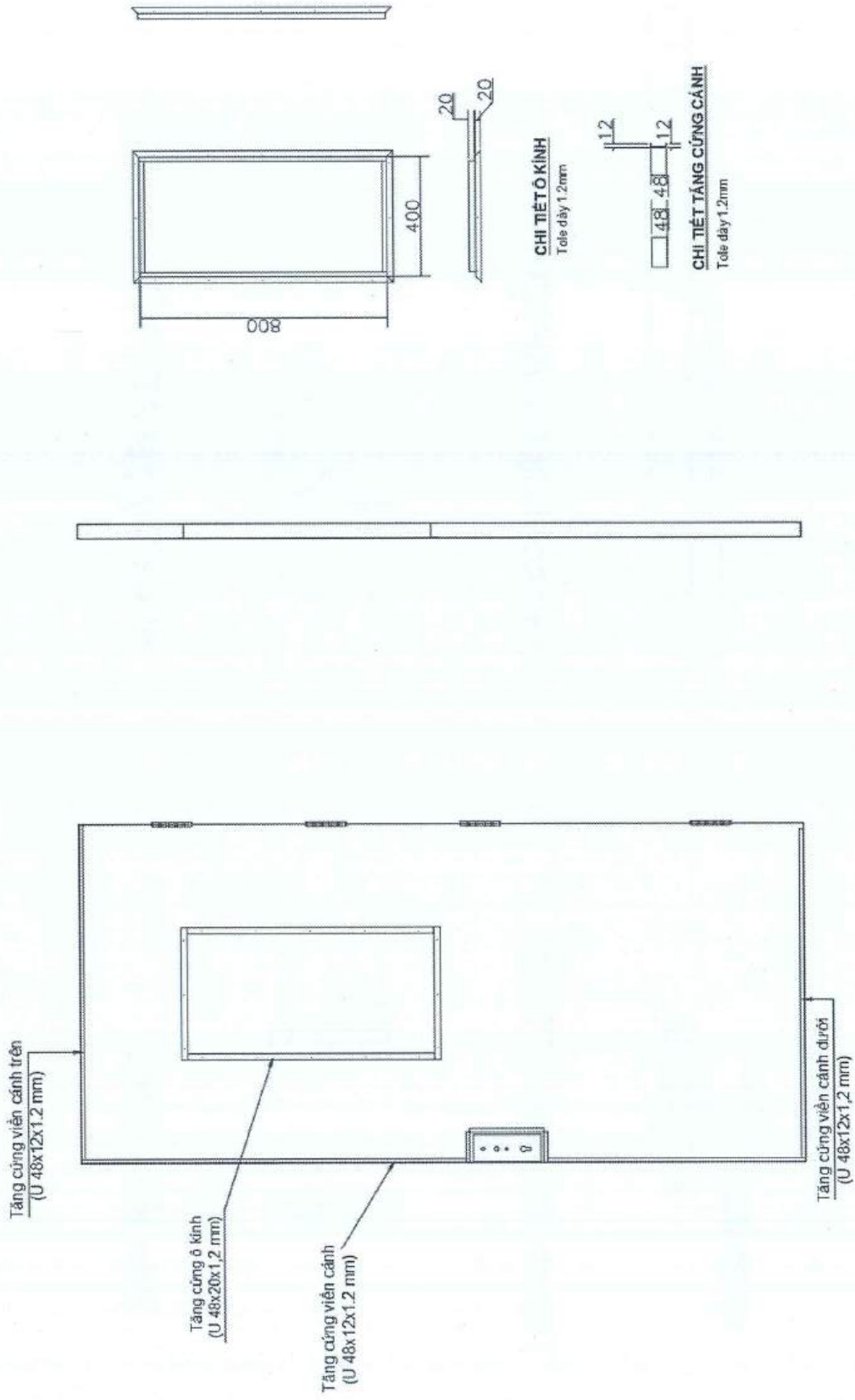


**TAI GÁ LIÊN KẾT CỬA VỚI  
Ổ CHỖ TƯỜNG XÂY**  
Tole dày 1.2mm

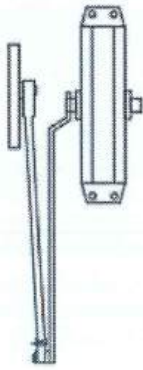


**TẦNG CỨNG BẢN LÉ**  
Tole dày 3mm

# CHI TIẾT TẮNG CỨNG CÁNH



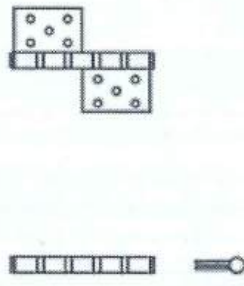
CHI TIẾT PHỤ KIỆN



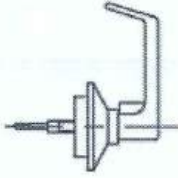
Tay co thủy lực AP3101



Tay co thủy lực AP1201

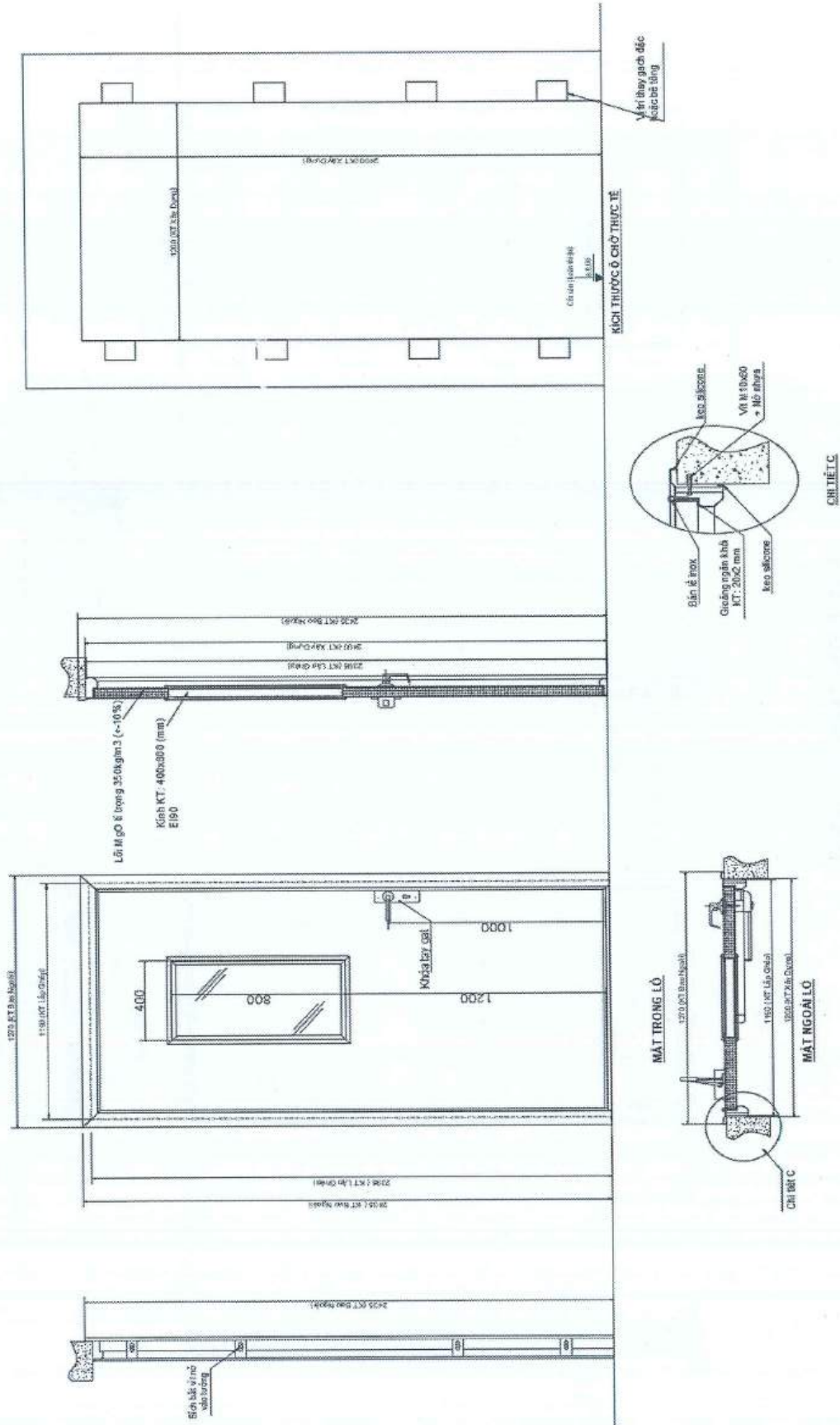


Bản lề AP6101



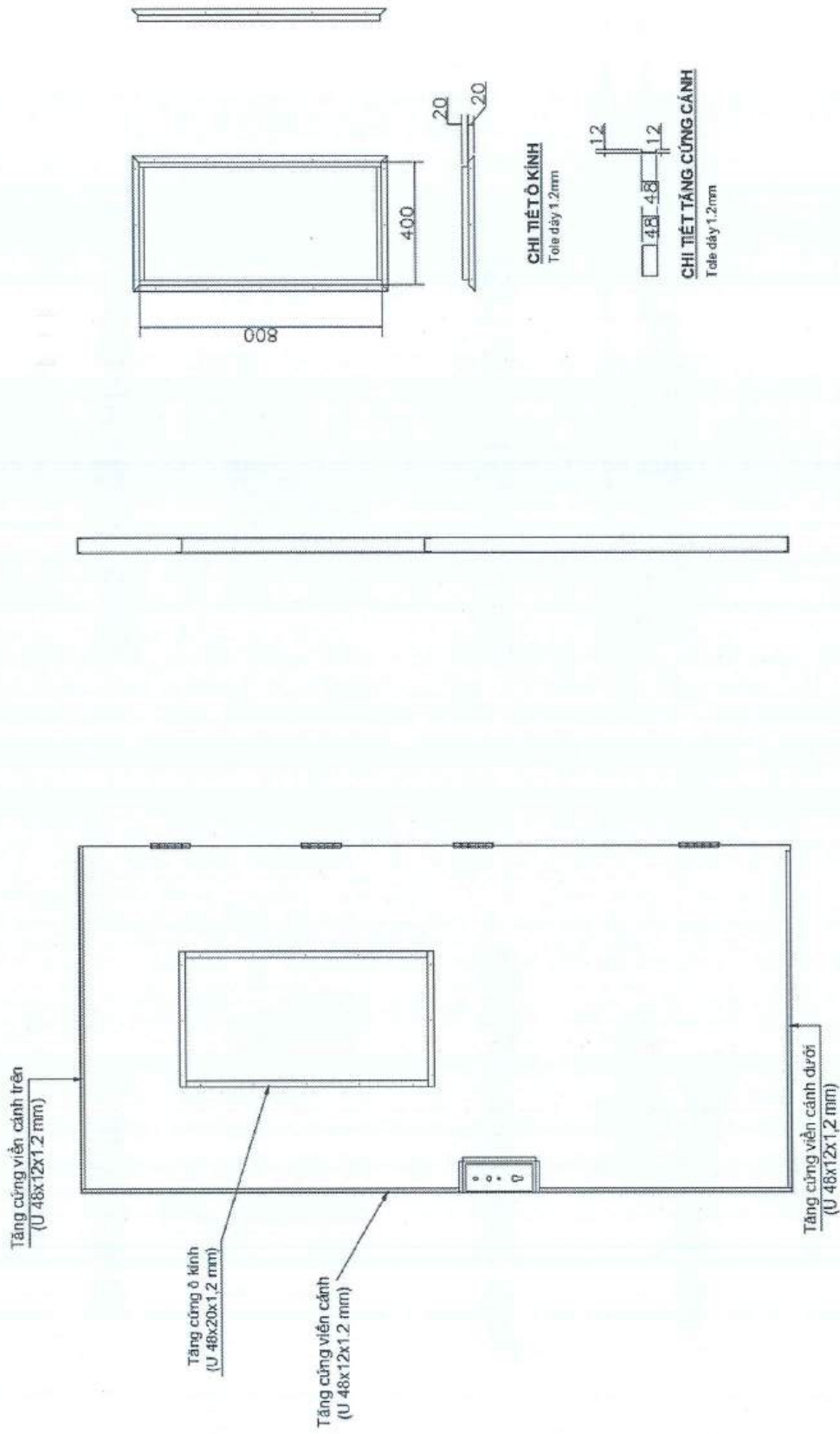
Khóa tay gạt AP1301

### Bản vẽ cấu tạo mẫu số 02

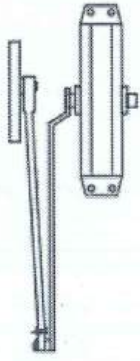




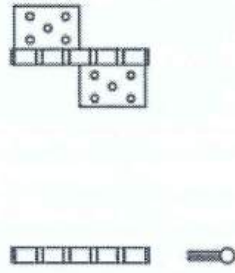
# CHI TIẾT TẮNG CỨNG CÁNH



**CHI TIẾT PHỤ KIỆN**



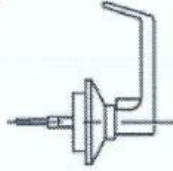
Tay cơ thủy lực AP3101



Bàn lê AP6101



Tay cơ thủy lực AP1201

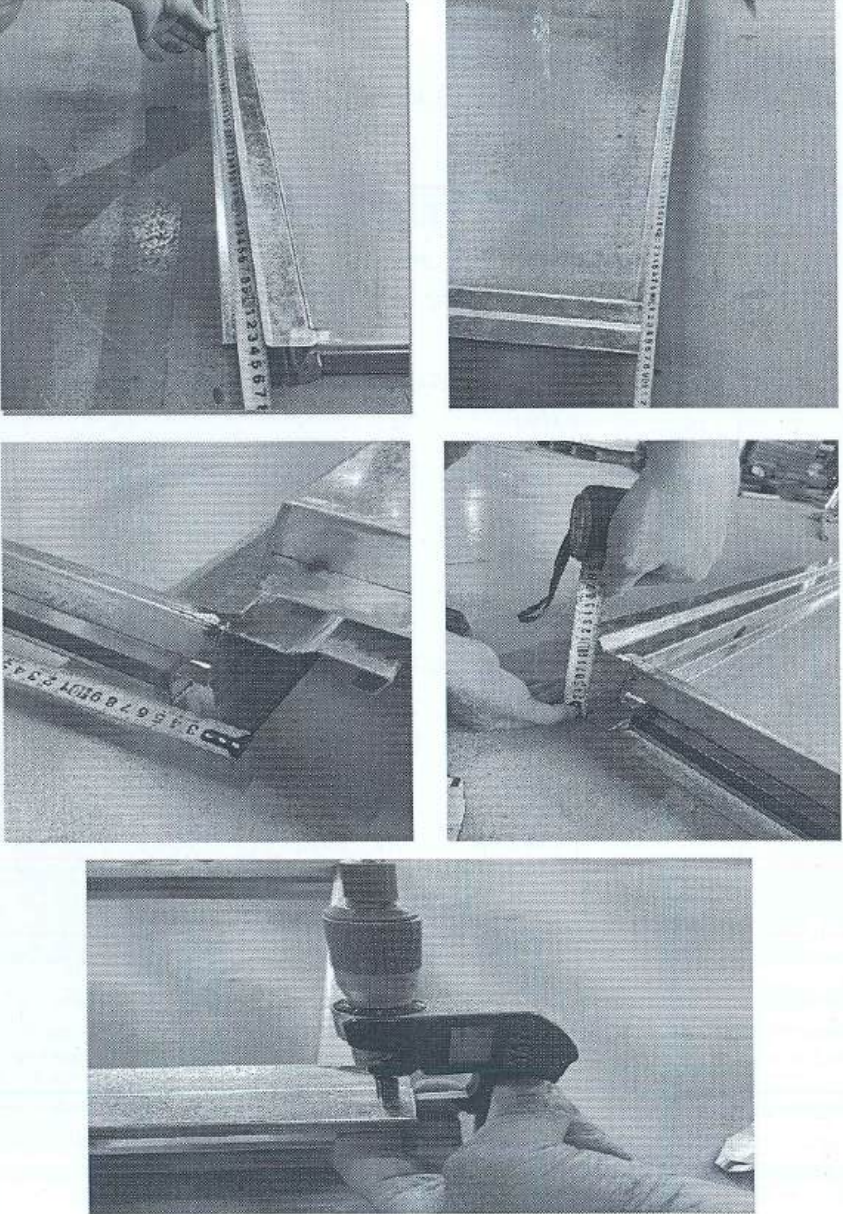


Khóa tay gạt AP1301

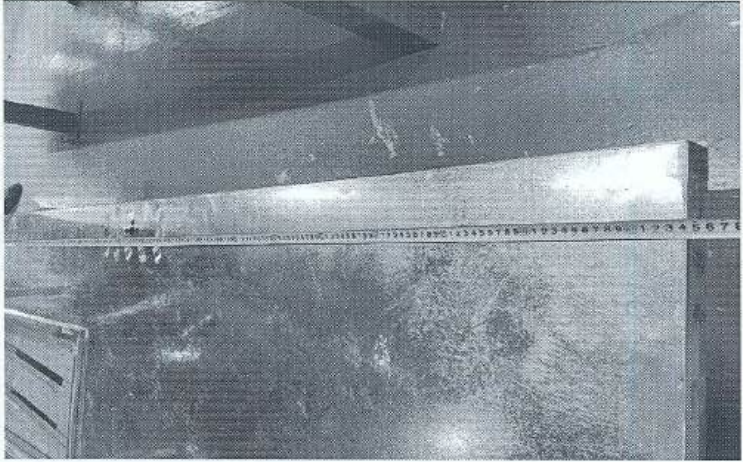
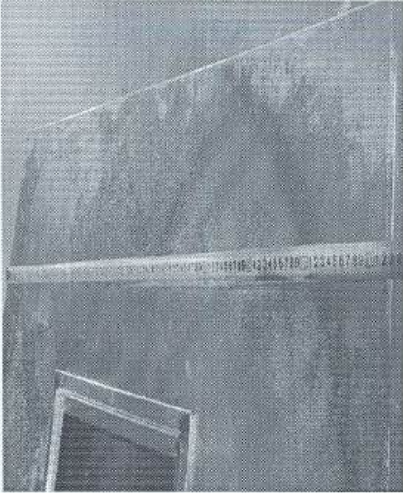
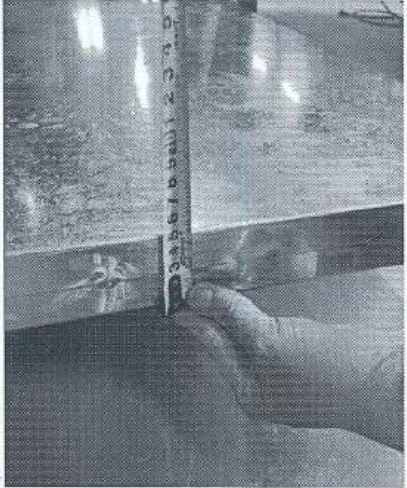
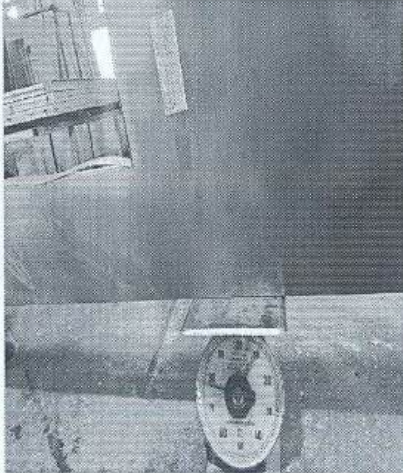
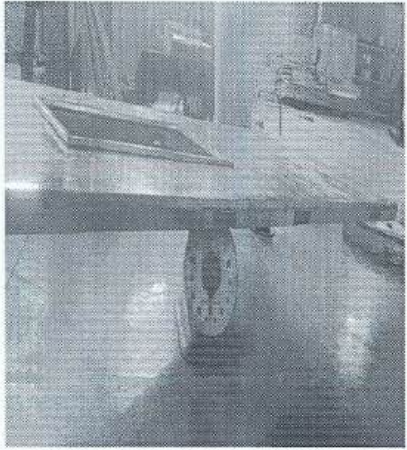
**Phụ lục 2: Hình ảnh kiểm tra thông số mẫu thực tế:**

Mẫu thử nghiệm được tiến hành chế tạo tại nhà máy của Công ty cổ phần vật tư thiết bị bách khoa Việt Nam

Kiểm tra kích thước mẫu cửa: kích thước (rộng x cao x dày):

STT	Nội Dung	Thông số kỹ thuật	Hình ảnh thực tế
1	Khung cửa	-Khung bao cửa kích thước: 1270x2435 mm -Tiết diện khung: 50x115mm -Thép làm khung dày: 1,2mm	

CÔNG  
 VÀ T  
 EN Q  
 T KHO  
 HỒNG  
 CỬA  
 HỘ  
 NG C

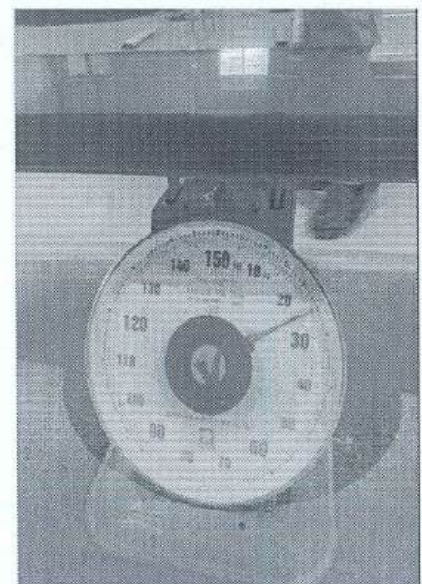
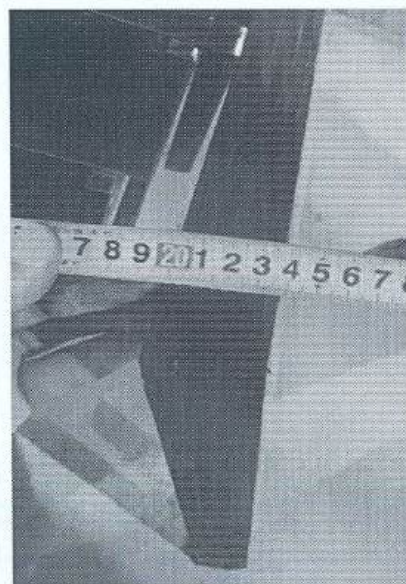
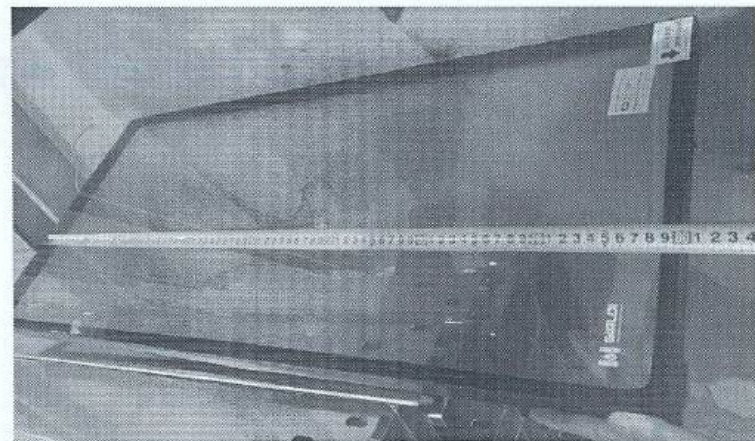
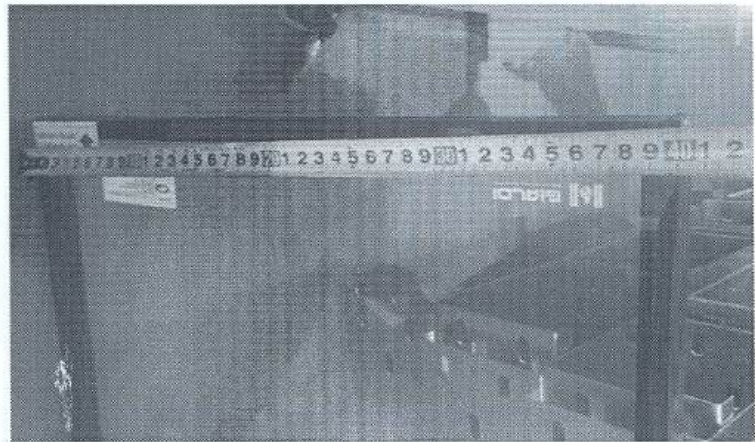
2.	<b>Tấm cánh cửa</b>	<p>-Tấm cánh cửa hoàn thiện:</p> <p>1125x2345x50mm</p> <p>- Khối lượng tấm cánh cửa:</p> <p>-Cánh cửa mở ra ngoài lò thử nghiệm: 76kg.</p> <p>-Cánh cửa mở ra ngoài lò thử nghiệm: 76,5kg</p>	    
----	---------------------	---	--

3.

**KT Ô Kính**

Trên cánh cửa được lắp ô kính ngăn cháy EI90 có kích thước (400x800x38) mm

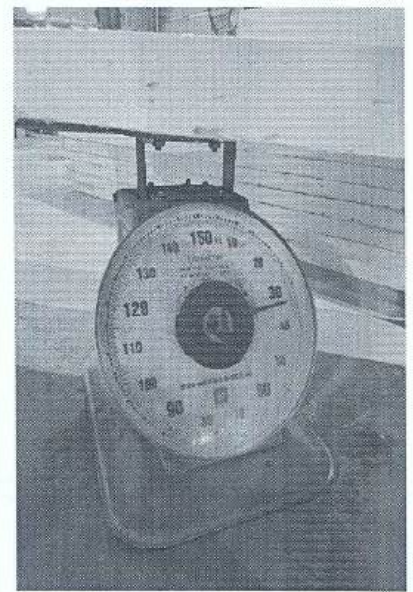
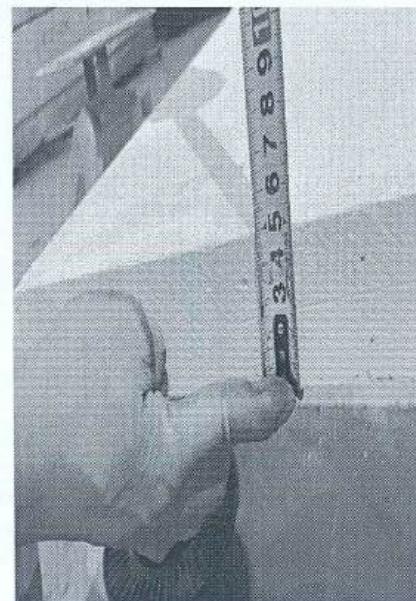
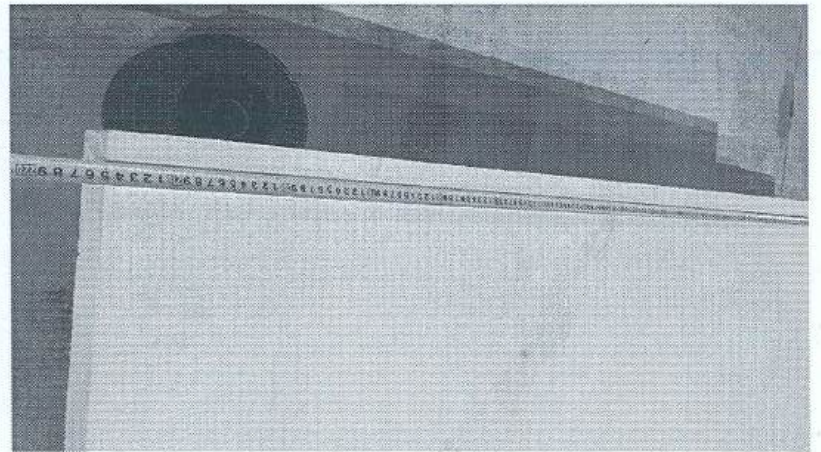
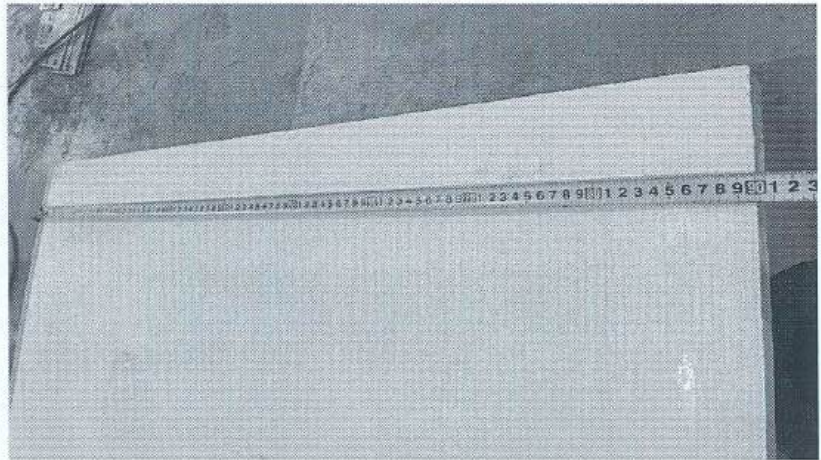
Khối lượng tấm kính: 25kg

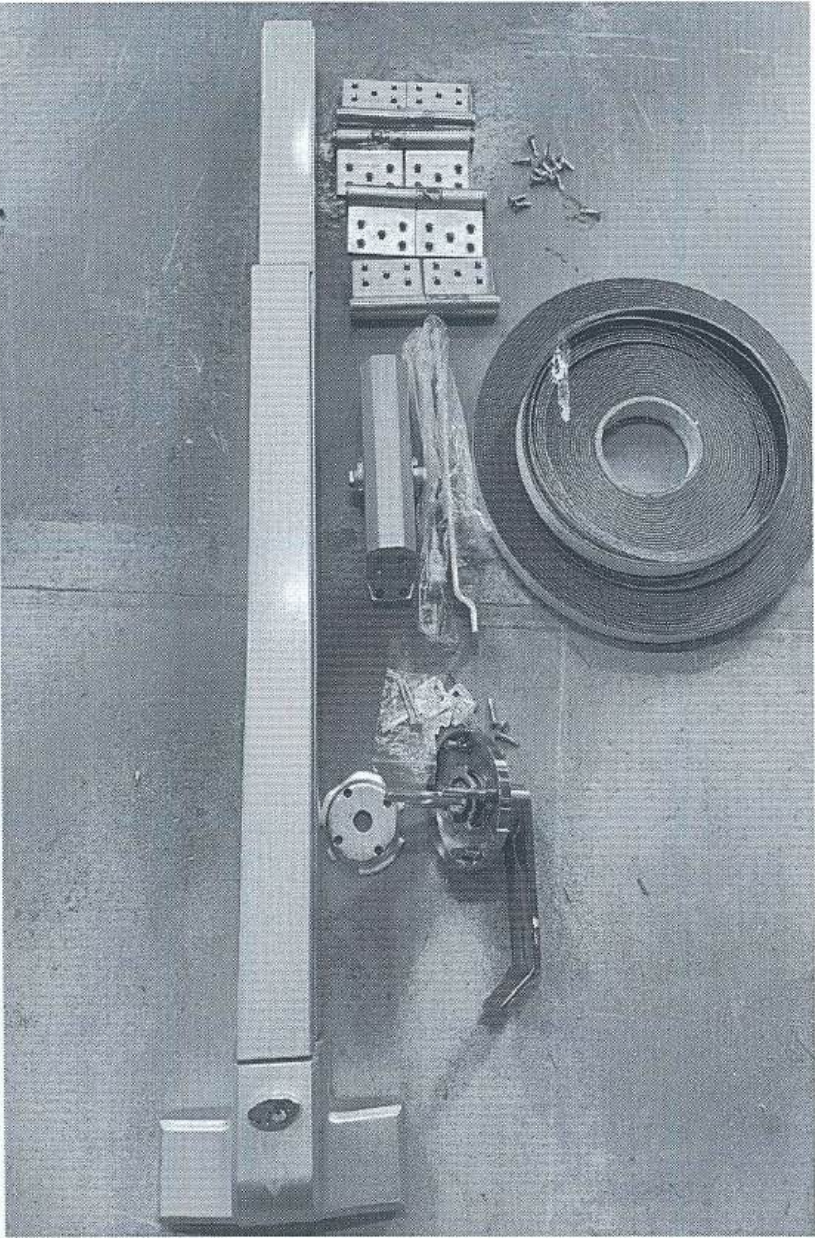


4

**Tấm  
MGO**

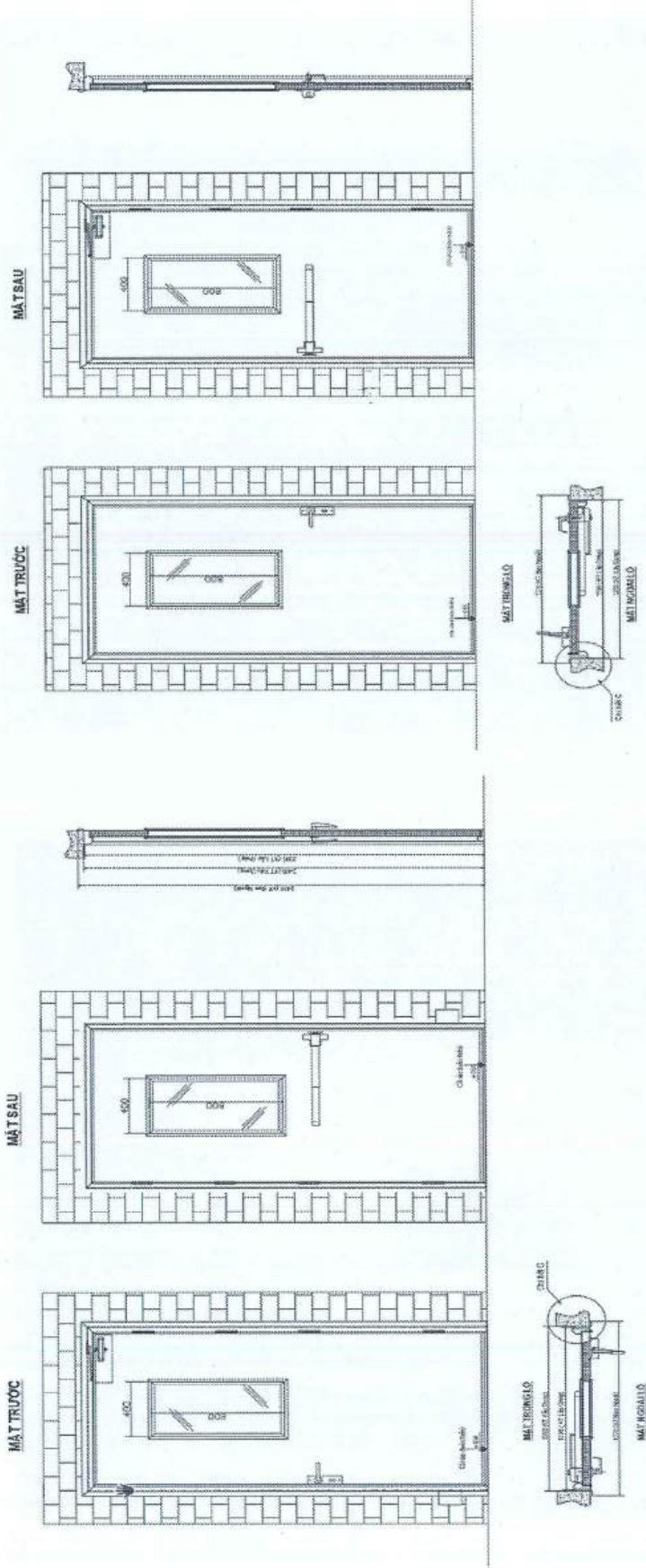
Bên trong cánh cửa là lõi Magie Oxit (MgO) dày 48mm, khối lượng thể tích  $366\text{kg/m}^3$ . Được tính theo mẫu kích thước (0,9x2,15x0,048)mm cân nặng 34 kg



<p>4.</p>	<p><b>Phụ kiện và cân nặng bộ cánh cửa</b></p>	<p>Phụ kiện:          + 01 khóa tay gạt Alpha, mã AP1101          + 01 tay co thủy lực Alpha, mã AP3101. Bộ cửa mở vào phía trong lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt tiếp xúc với lửa. Bộ cửa mở ra phía ngoài lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt không tiếp xúc với lửa.          + 04 bản lề lá Inox, mã AP6101          + Hệ gioăng ngăn khói được chèn kín khung và cánh cửa kính thước 20x2mm</p>	
-----------	--	--	---



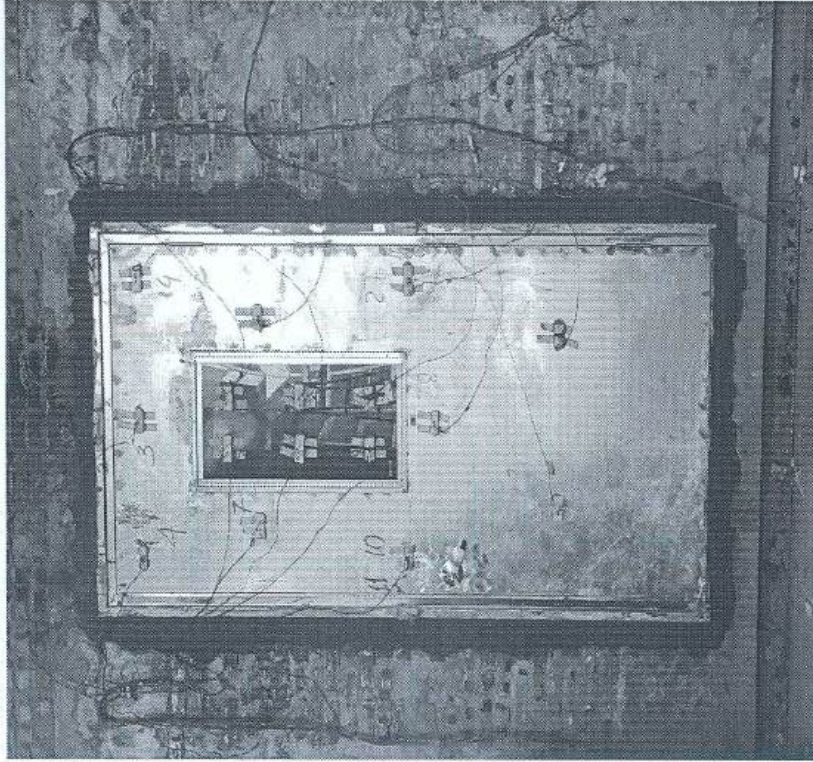
Phụ lục 3: Bản vẽ thi công mẫu  
Bản vẽ thi công mẫu số 01



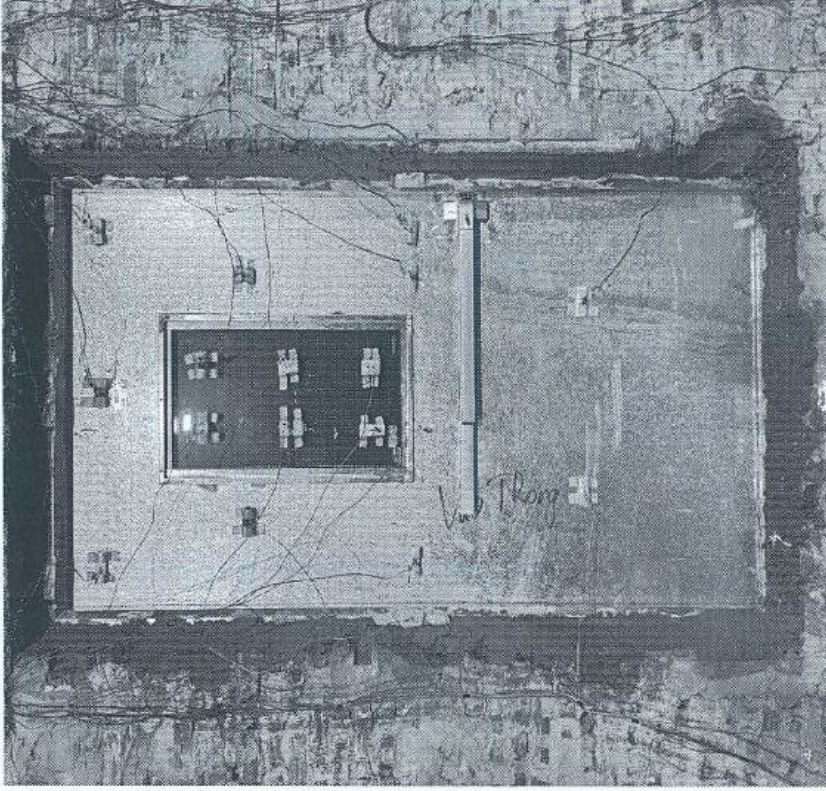
UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY  
Hanoi

**Phụ lục 4: Hình ảnh thi công mẫu thực tế**

**Hình ảnh cụm cửa số 01**



**Hình ảnh cụm cửa số 02**



**Phụ lục 5: Dữ liệu nhiệt độ mẫu thử nghiệm**

**1. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 01**

**1.1 Dữ liệu nhiệt độ trung bình phía trong lồng lò**

Thời Gian	Nhiệt độ theo TCVN9311-1:2012 (°C)	Nhiệt độ trung bình phía trong lò (°C)
0	20.0	31.5
1	349.2	430.6
2	444.5	504.3
3	502.2	514.7
4	543.8	555.5
5	576.4	566.1
6	603.1	622.3
7	625.7	650.6
8	645.4	643.1
9	662.8	691.7
10	678.4	696.6
11	692.5	707.5

12	705.4	704.4
13	717.3	738.4
14	728.3	725.5
15	738.5	744.5
16	748.1	749.7
17	757.1	763.5
18	765.6	759.9
19	773.7	768.5
20	781.3	785.4
21	788.6	792.0
22	795.5	809.6
23	802.1	810.3
24	808.5	814.7
25	814.6	820.9
26	820.4	828.7
27	826.0	827.5

28	831.5	838.1
29	836.7	839.8
30	841.7	845.4
31	846.6	849.0
32	851.4	855.4
33	856.0	862.7
34	860.4	859.9
35	864.8	867.3
36	869.0	874.2
37	873.1	872.7
38	877.0	883.0
39	880.9	887.7
40	884.7	888.5
41	888.4	893.6
42	892.0	893.5
43	895.5	906.3

44	898.9	904.7
45	902.3	909.0
46	905.6	913.3
47	908.8	917.9
48	911.9	922.0
49	915.0	924.0
50	918.0	915.3
51	921.0	921.4
52	923.9	925.2
53	926.7	938.0
54	929.5	934.4
55	932.3	925.0
56	935.0	927.9
57	937.6	957.6
58	940.2	938.2
59	942.8	946.3

60	945.3	943.8
61	947.8	947.9
62	950.2	952.4
63	952.6	959.5
64	954.9	949.3
65	957.3	952.7
66	959.5	958.7
67	961.8	965.7
68	964.0	970.7
69	966.2	966.5
70	968.3	966.2
71	970.5	973.4
72	972.6	970.8
73	974.6	984.0
74	976.7	972.0
75	978.7	987.6

76	980.6	995.7
77	982.6	980.4
78	984.5	975.2
79	986.4	987.6
80	988.3	989.9
81	990.2	987.7
82	992.0	985.9
83	993.8	1001.3
84	995.6	989.3
85	997.4	997.6
86	999.1	992.2
87	1000.9	998.4
88	1002.6	1006.4
89	1004.3	1007.7
90	1005.9	1012.5
91	1007.6	1010.2

92	1009.2	1008.6
93	1010.8	1010.9
94	1012.4	1013.8
95	1014.0	1013.0
96	1015.6	1018.4
97	1017.1	1019.3
98	1018.7	1029.4
99	1020.2	1024.9
100	1021.8	1000.5
101	20.0	1009.3

## 1.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tám cánh

Thời Gian	$\Delta t_7^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{13}^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{28}^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{29}^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{30}^{\circ}\text{C}$	Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử ( $^{\circ}\text{C}$ )	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0
1	0.0	0.0	0.1	1.7	0.0	0.4	140.0
2	0.0	0.0	0.1	2.8	0.0	0.6	140.0
3	0.1	0.0	0.2	3.1	0.8	0.8	140.0
4	0.1	0.0	0.4	4.2	0.8	1.1	140.0
5	0.4	0.0	0.7	4.4	0.9	1.3	140.0
6	1.0	0.0	1.2	6.0	1.3	1.9	140.0
7	2.3	0.3	2.1	8.5	2.0	3.0	140.0
8	5.7	1.7	4.2	11.9	3.8	5.5	140.0
9	9.4	3.6	6.7	15.9	6.5	8.4	140.0
10	14.1	5.6	9.4	20.0	10.0	11.8	140.0
11	21.7	5.9	14.2	25.2	14.8	16.4	140.0

12	26.7	7.2	21.4	31.4	20.6	21.5	140.0
13	33.2	8.8	27.0	35.4	25.3	25.9	140.0
14	38.7	10.5	32.9	40.0	29.8	30.4	140.0
15	42.6	13.1	37.7	43.2	33.6	34.0	140.0
16	45.4	16.6	40.7	45.7	36.5	37.0	140.0
17	47.1	20.9	42.2	48.1	40.0	39.7	140.0
18	47.8	21.0	42.8	48.1	40.9	40.1	140.0
19	48.2	32.4	43.0	49.8	45.9	43.9	140.0
20	49.0	34.7	43.5	50.6	46.3	44.8	140.0
21	50.3	36.0	43.8	52.4	47.7	46.0	140.0
22	52.3	37.4	45.0	52.6	48.8	47.2	140.0
23	53.6	39.0	45.4	54.0	51.1	48.6	140.0
24	54.8	43.3	45.5	55.9	51.2	50.1	140.0
25	54.9	46.8	45.9	58.2	52.9	51.7	140.0
26	55.3	48.1	46.4	59.0	53.4	52.4	140.0

27	55.9	49.1	46.9	60.3	53.6	53.2	140.0
28	56.5	49.5	48.4	60.6	54.7	53.9	140.0
29	58.3	49.8	48.5	61.0	55.2	54.6	140.0
30	58.3	50.4	48.9	61.5	55.4	54.9	140.0
31	58.4	52.0	49.6	62.4	56.4	55.8	140.0
32	60.4	53.0	49.6	63.0	56.8	56.6	140.0
33	60.4	53.7	50.3	63.7	57.1	57.0	140.0
34	60.5	55.0	50.9	63.9	58.6	57.8	140.0
35	60.7	55.9	51.1	64.7	59.0	58.3	140.0
36	61.0	57.5	51.6	64.8	60.0	59.0	140.0
37	61.1	57.7	51.8	65.5	60.2	59.3	140.0
38	61.2	59.6	52.1	68.0	60.9	60.4	140.0
39	62.1	60.1	52.1	68.0	61.0	60.7	140.0
40	62.2	60.2	52.4	68.2	61.1	60.8	140.0
41	63.0	60.5	52.5	69.0	61.1	61.2	140.0

42	64.6	60.6	52.8	69.1	61.2	61.7	140.0
43	65.5	60.9	53.1	69.1	61.4	62.0	140.0
44	67.1	61.0	53.6	69.2	61.6	62.5	140.0
45	67.8	61.1	53.8	69.3	61.7	62.7	140.0
46	67.9	62.7	54.5	70.2	62.7	63.6	140.0
47	68.0	64.3	55.2	71.1	63.7	64.5	140.0
48	70.0	65.3	55.2	71.7	64.1	65.3	140.0
49	70.0	66.0	55.9	72.4	64.4	65.7	140.0
50	70.1	67.3	56.5	72.6	65.9	66.5	140.0
51	70.3	68.2	56.7	73.4	66.3	67.0	140.0
52	70.6	69.8	57.2	73.5	67.3	67.7	140.0
53	70.7	70.0	57.4	74.2	67.5	68.0	140.0
54	70.8	71.9	57.7	76.7	68.2	69.1	140.0
55	71.7	72.4	57.7	76.7	68.3	69.4	140.0
56	71.8	72.5	58.0	76.9	68.4	69.5	140.0

57	72.6	72.8	58.1	77.7	68.4	69.9	140.0
58	74.2	72.9	58.4	77.8	68.5	70.4	140.0
59	74.3	74.8	58.7	80.3	69.2	71.5	140.0
60	75.2	75.3	58.7	80.3	69.3	71.8	140.0
61	75.3	75.4	59.0	80.5	69.4	71.9	140.0
62	76.1	75.7	59.1	81.3	69.4	72.3	140.0
63	77.7	75.8	59.4	81.4	69.5	72.8	140.0
64	78.6	76.1	59.7	81.4	69.7	73.1	140.0
65	80.2	76.2	60.2	81.5	69.9	73.6	140.0
66	80.9	76.3	60.4	81.6	70.0	73.8	140.0
67	81.2	77.9	60.9	81.7	71.0	74.5	140.0
68	81.3	78.1	61.1	82.4	71.2	74.8	140.0
69	81.4	80.0	61.4	84.9	71.9	75.9	140.0
70	82.3	80.5	61.4	84.9	72.0	76.2	140.0
71	82.4	80.6	61.7	85.1	72.1	76.4	140.0

72	83.2	80.9	61.8	85.9	72.1	76.8	140.0
73	84.8	81.0	62.1	86.0	72.2	77.2	140.0
74	85.7	81.3	62.4	86.0	72.4	77.6	140.0
75	87.3	81.4	62.9	86.1	72.6	78.1	140.0
76	88.0	81.5	63.1	86.2	72.7	78.3	140.0
77	89.6	81.9	63.5	86.4	72.8	78.8	140.0
78	92.0	81.9	64.1	87.2	72.8	79.6	140.0
79	92.0	82.4	65.7	87.8	73.0	80.2	140.0
80	92.4	82.9	67.5	88.1	73.2	80.8	140.0
81	92.4	83.3	69.5	88.5	73.3	81.4	140.0
82	97.1	84.1	71.3	88.9	74.1	83.1	140.0
83	97.8	86.0	73.3	89.7	75.3	84.4	140.0
84	100.0	87.2	75.3	90.5	76.3	85.9	140.0
85	102.8	88.7	78.0	91.7	77.9	87.8	140.0
86	106.3	90.7	81.4	95.2	80.8	90.9	140.0

87	109.6	94.7	83.9	99.2	84.0	94.3	140.0
88	111.9	95.1	85.4	100.1	85.3	95.6	140.0
89	112.0	95.3	85.6	100.4	86.2	95.9	140.0
90	114.0	98.8	86.9	102.3	88.2	98.0	140.0
91	118.7	99.6	88.7	102.7	89.0	99.7	140.0
92	119.4	101.5	90.7	103.5	90.2	101.1	140.0
93	121.6	102.7	92.7	104.3	91.2	102.5	140.0
94	124.4	104.2	95.4	105.5	92.8	104.5	140.0
95	126.9	105.2	98.1	106.7	94.5	106.3	140.0
96	128.5	106.3	100.3	108.8	96.3	108.0	140.0
97	129.6	108.6	103.7	111.5	98.3	110.3	140.0
98	131.6	108.8	105.7	113.3	99.3	111.7	140.0
99	133.2	111.5	107.5	115.7	101.1	113.8	140.0
100	134.8	112.3	110.6	116.5	102.8	115.4	140.0
101	135.3	112.5	112.8	117.7	105.2	116.7	140.0

## 1.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tám cánh

Thời Gian	$\Delta t_{3^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{4^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{7^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{10^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{13^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{14^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{27^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{28^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{29^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{30^{\circ}\text{C}}$	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0
1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	1.9	1.7	0.0	2.8	0.0	180.0
2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	2.1	2.8	0.0	3.8	0.0	180.0
3	0.0	0.1	0.0	0.2	0.4	2.5	3.1	0.1	4.0	0.8	180.0
4	0.1	0.1	0.0	0.4	0.6	3.3	4.2	0.2	5.4	0.8	180.0
5	0.8	0.4	0.0	0.7	0.9	3.5	4.4	0.4	5.9	0.9	180.0
6	2.0	1.0	0.0	1.2	1.3	4.0	6.0	0.7	6.3	1.3	180.0
7	3.9	2.3	0.3	2.1	2.2	5.0	8.5	1.1	7.4	2.0	180.0
8	7.4	5.7	1.7	4.2	3.5	6.4	11.9	1.9	9.3	3.8	180.0
9	11.0	9.4	3.6	6.7	5.7	8.9	15.9	8.4	12.1	6.5	180.0
10	13.9	14.1	5.6	9.4	8.3	12.6	20.0	24.7	15.4	10.0	180.0
11	18.5	21.7	5.9	14.2	12.0	24.3	25.2	32.3	21.0	14.8	180.0

12	23.9	26.7	7.2	21.4	16.7	35.6	31.4	36.2	28.0	20.6	180.0
13	29.6	33.2	8.8	27.0	21.5	40.1	35.4	38.4	33.5	25.3	180.0
14	35.5	38.7	10.5	32.9	26.4	43.5	40.0	40.7	39.7	29.8	180.0
15	39.7	42.6	13.1	37.7	31.1	45.4	43.2	42.5	44.8	33.6	180.0
16	42.0	45.4	16.6	40.7	35.5	46.8	45.7	44.0	48.7	36.5	180.0
17	42.8	47.1	20.9	42.2	39.2	47.2	48.1	44.8	51.4	40.0	180.0
18	43.0	47.8	21.0	42.8	42.5	47.8	48.1	45.5	53.2	40.9	180.0
19	43.4	48.2	32.4	43.0	43.9	49.0	49.8	45.8	54.4	45.9	180.0
20	44.2	49.0	34.7	43.5	44.5	50.5	50.6	46.1	54.7	46.3	180.0
21	44.3	50.3	36.0	43.8	44.8	52.1	52.4	47.4	56.0	47.7	180.0
22	45.3	52.3	37.4	45.0	45.3	53.9	52.6	48.7	57.2	48.8	180.0
23	45.8	53.6	39.0	45.4	46.4	54.5	54.0	49.6	58.5	51.1	180.0
24	46.1	54.8	43.3	45.5	46.5	55.9	55.9	50.4	59.8	51.2	180.0
25	46.7	54.9	46.8	45.9	46.5	56.6	58.2	51.6	60.8	52.9	180.0
26	47.4	55.3	48.1	46.4	46.6	57.9	59.0	52.1	60.9	53.4	180.0

27	47.8	55.9	49.1	46.9	47.0	58.7	60.3	52.8	61.0	53.6	180.0
28	49.2	56.5	49.5	48.4	47.1	59.1	60.6	53.0	61.2	54.7	180.0
29	49.4	58.3	49.8	48.5	48.1	59.3	61.0	53.4	61.7	55.2	180.0
30	49.6	58.3	50.4	48.9	48.4	59.7	61.5	53.5	62.0	55.4	180.0
31	51.0	58.4	52.0	49.6	50.0	60.0	62.4	54.1	62.9	56.4	180.0
32	51.7	60.4	53.0	49.6	50.3	60.0	63.0	54.3	63.1	56.8	180.0
33	52.5	60.4	53.7	50.3	50.5	60.4	63.7	54.5	63.4	57.1	180.0
34	53.4	60.5	55.0	50.9	51.6	61.5	63.9	55.6	64.4	58.6	180.0
35	53.6	60.7	55.9	51.1	51.9	62.0	64.7	56.7	64.7	59.0	180.0
36	54.8	61.0	57.5	51.6	53.5	62.5	64.8	58.0	65.3	60.0	180.0
37	55.0	61.1	57.7	51.8	53.5	62.7	65.5	58.9	65.4	60.2	180.0
38	55.3	61.2	59.6	52.1	54.5	62.8	68.0	59.8	65.7	60.9	180.0
39	56.1	62.1	60.1	52.1	54.6	63.0	68.0	59.9	65.8	61.0	180.0
40	56.4	62.2	60.2	52.4	54.7	63.1	68.2	60.4	66.0	61.1	180.0
41	56.8	63.0	60.5	52.5	55.0	63.1	69.0	60.8	66.2	61.1	180.0

42	57.7	64.6	60.6	52.8	55.1	63.2	69.1	61.3	66.5	61.2	180.0
43	58.2	65.5	60.9	53.1	55.7	63.4	69.1	61.4	66.8	61.4	180.0
44	59.0	67.1	61.0	53.6	56.4	63.5	69.2	61.9	67.1	61.6	180.0
45	60.7	67.8	61.1	53.8	57.1	64.0	69.3	62.9	67.4	61.7	180.0
46	62.1	67.9	62.7	54.5	58.7	64.3	70.2	63.5	68.3	62.7	180.0
47	63.5	68.0	64.3	55.2	60.3	64.6	71.1	64.1	69.2	63.7	180.0
48	64.2	70.0	65.3	55.2	60.6	64.6	71.7	64.3	69.4	64.1	180.0
49	65.0	70.0	66.0	55.9	60.8	65.0	72.4	64.5	69.7	64.4	180.0
50	65.9	70.1	67.3	56.5	61.9	66.1	72.6	65.6	70.7	65.9	180.0
51	66.1	70.3	68.2	56.7	62.2	66.6	73.4	66.7	71.0	66.3	180.0
52	67.3	70.6	69.8	57.2	63.8	67.1	73.5	68.0	71.6	67.3	180.0
53	67.5	70.7	70.0	57.4	63.8	67.3	74.2	68.9	71.7	67.5	180.0
54	67.8	70.8	71.9	57.7	64.8	67.4	76.7	69.8	72.0	68.2	180.0
55	68.6	71.7	72.4	57.7	64.9	67.6	76.7	69.9	72.1	68.3	180.0
56	68.9	71.8	72.5	58.0	65.0	67.7	76.9	70.4	72.3	68.4	180.0

57	69.3	72.6	72.8	58.1	65.3	67.7	77.7	70.8	72.5	68.4	180.0
58	70.2	74.2	72.9	58.4	65.4	67.8	77.8	71.3	72.8	68.5	180.0
59	70.5	74.3	74.8	58.7	66.4	67.9	80.3	72.2	73.1	69.2	180.0
60	71.3	75.2	75.3	58.7	66.5	68.1	80.3	72.3	73.2	69.3	180.0
61	71.6	75.3	75.4	59.0	66.6	68.2	80.5	72.8	73.4	69.4	180.0
62	72.0	76.1	75.7	59.1	66.9	68.2	81.3	73.2	73.6	69.4	180.0
63	72.9	77.7	75.8	59.4	67.0	68.3	81.4	73.7	73.9	69.5	180.0
64	73.4	78.6	76.1	59.7	67.6	68.5	81.4	73.8	74.2	69.7	180.0
65	74.2	80.2	76.2	60.2	68.3	68.6	81.5	74.3	74.5	69.9	180.0
66	75.9	80.9	76.3	60.4	69.0	69.1	81.6	75.3	74.8	70.0	180.0
67	77.1	81.2	77.9	60.9	70.6	69.6	81.7	76.6	75.4	71.0	180.0
68	77.3	81.3	78.1	61.1	70.6	69.8	82.4	77.5	75.5	71.2	180.0
69	77.6	81.4	80.0	61.4	71.6	69.9	84.9	78.4	75.8	71.9	180.0
70	78.4	82.3	80.5	61.4	71.7	70.1	84.9	78.5	75.9	72.0	180.0
71	78.7	82.4	80.6	61.7	71.8	70.2	85.1	79.0	76.1	72.1	180.0

72	79.1	83.2	80.9	61.8	72.1	70.2	85.9	79.4	76.3	72.1	180.0
73	80.0	84.8	81.0	62.1	72.2	70.3	86.0	79.9	76.6	72.2	180.0
74	80.5	85.7	81.3	62.4	72.8	70.5	86.0	80.0	76.9	72.4	180.0
75	81.3	87.3	81.4	62.9	73.5	70.6	86.1	80.5	77.2	72.6	180.0
76	83.0	88.0	81.5	63.1	74.2	71.1	86.2	81.5	77.5	72.7	180.0
77	83.8	89.6	81.9	63.5	74.8	71.2	86.4	81.6	77.6	72.8	180.0
78	87.8	92.0	81.9	64.1	75.0	71.5	87.2	81.7	77.6	72.8	180.0
79	90.8	92.0	82.4	65.7	75.1	71.6	87.8	83.2	77.9	73.0	180.0
80	92.4	92.4	82.9	67.5	75.2	71.9	88.1	84.3	78.1	73.2	180.0
81	93.8	92.4	83.3	69.5	75.4	71.9	88.5	85.2	78.1	73.3	180.0
82	94.6	97.1	84.1	71.3	75.6	72.2	88.9	86.5	78.9	74.1	180.0
83	96.9	97.8	86.0	73.3	76.9	72.8	89.7	92.9	80.8	75.3	180.0
84	97.4	100.0	87.2	75.3	79.5	74.1	90.5	95.8	83.2	76.3	180.0
85	99.2	102.8	88.7	78.0	81.5	75.8	91.7	97.5	85.4	77.9	180.0
86	101.1	106.3	90.7	81.4	84.8	78.4	95.2	100.1	87.3	80.8	180.0

87	102.1	109.6	94.7	83.9	86.6	80.1	99.2	101.5	89.1	84.0	180.0
88	102.6	111.9	95.1	85.4	87.2	82.8	100.1	102.3	89.3	85.3	180.0
89	103.2	112.0	95.3	85.6	87.8	83.8	100.4	103.0	89.7	86.2	180.0
90	103.6	114.0	98.8	86.9	89.6	84.8	102.3	104.9	90.5	88.2	180.0
91	104.4	118.7	99.6	88.7	89.8	85.1	102.7	106.2	91.3	89.0	180.0
92	106.7	119.4	101.5	90.7	91.1	85.7	103.5	112.6	93.2	90.2	180.0
93	107.2	121.6	102.7	92.7	93.7	87.0	104.3	115.5	95.6	91.2	180.0
94	109.0	124.4	104.2	95.4	95.7	88.7	105.5	117.2	97.8	92.8	180.0
95	111.3	126.9	105.2	98.1	98.8	91.5	106.7	120.1	99.7	94.5	180.0
96	112.0	128.5	106.3	100.3	99.7	93.7	108.8	120.2	101.2	96.3	180.0
97	116.0	129.6	108.6	103.7	102.2	95.5	111.5	121.5	102.8	98.3	180.0
98	119.3	131.6	108.8	105.7	103.5	97.5	113.3	122.0	103.7	99.3	180.0
99	124.0	133.2	111.5	107.5	103.7	99.1	115.7	123.4	104.7	101.1	180.0
100	132.2	134.8	112.3	110.6	104.8	100.8	116.5	123.9	105.6	102.8	180.0
101	138.7	135.3	112.5	112.8	105.5	102.9	117.7	124.3	107.0	105.2	180.0

## 1.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn

Thời Gian	$\Delta t_1^{\circ C}$	$\Delta t_2^{\circ C}$	$\Delta t_{11}^{\circ C}$	$\Delta t_{12}^{\circ C}$	$\Delta t_{13}^{\circ C}$	$\Delta t_{14}^{\circ C}$	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ C}$ )
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	360.0
1	0.1	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	360.0
2	0.2	0.0	2.7	0.0	0.3	0.0	360.0
3	0.4	0.0	3.4	0.0	1.1	0.0	360.0
4	0.9	0.0	4.4	0.0	1.3	0.0	360.0
5	1.7	0.2	4.4	0.2	1.8	0.0	360.0
6	2.6	0.5	4.7	0.5	2.7	0.7	360.0
7	4.0	1.1	5.2	1.1	3.9	0.7	360.0
8	6.4	1.9	5.7	1.9	6.1	1.5	360.0
9	8.9	6.3	6.4	6.3	13.2	2.0	360.0
10	11.3	19.5	7.2	19.5	27.4	3.2	360.0
11	16.3	22.8	9.9	22.8	37.5	4.0	360.0

12	21.3	30.3	10.7	43.6	6.0	360.0
13	26.5	35.2	12.5	48.0	7.5	360.0
14	31.0	42.8	14.6	52.0	9.3	360.0
15	35.7	45.6	17.0	53.8	12.5	360.0
16	38.0	45.6	19.6	54.1	16.6	360.0
17	40.4	45.6	23.0	54.7	21.3	360.0
18	41.7	45.6	27.8	55.1	27.4	360.0
19	43.3	56.2	29.4	55.1	33.4	360.0
20	44.7	72.6	30.0	55.4	37.0	360.0
21	45.7	78.2	32.7	55.7	38.7	360.0
22	47.0	80.3	35.0	56.3	41.5	360.0
23	47.1	82.7	37.3	56.8	43.2	360.0
24	47.7	84.7	39.4	57.8	44.9	360.0
25	48.5	87.0	41.1	58.3	45.6	360.0
26	49.0	89.2	43.0	58.7	47.2	360.0

27	49.2	90.2	44.0	59.1	48.1	360.0
28	49.2	90.3	45.3	59.5	49.2	360.0
29	49.4	91.3	46.1	60.1	50.5	360.0
30	49.8	93.5	47.1	60.7	54.9	360.0
31	50.5	93.6	48.5	61.3	55.3	360.0
32	50.7	94.8	48.7	62.2	58.2	360.0
33	50.8	95.1	48.8	62.8	59.3	360.0
34	51.3	95.7	49.9	63.5	60.8	360.0
35	51.6	96.5	50.0	64.3	61.8	360.0
36	52.5	97.1	50.6	65.5	62.3	360.0
37	53.0	97.5	51.3	67.3	62.8	360.0
38	54.1	98.3	51.5	68.7	63.0	360.0
39	54.7	100.4	51.8	70.2	63.6	360.0
40	55.6	101.5	51.8	71.4	64.0	360.0
41	56.4	102.4	52.4	73.0	64.1	360.0

42	57.1	102.7	52.4	74.2	64.1	360.0
43	58.5	104.6	52.4	75.5	64.3	360.0
44	59.0	104.9	52.5	77.0	64.8	360.0
45	60.1	105.1	53.3	78.3	65.3	360.0
46	60.8	106.2	53.7	79.9	65.7	360.0
47	61.5	106.4	53.7	81.3	65.9	360.0
48	62.6	107.3	53.7	82.9	66.4	360.0
49	63.3	108.3	54.9	84.5	66.7	360.0
50	63.4	109.6	55.6	85.7	67.1	360.0
51	64.3	110.8	55.7	86.9	67.7	360.0
52	65.3	111.3	55.9	88.2	68.4	360.0
53	66.2	113.2	56.7	89.5	68.9	360.0
54	66.3	113.9	57.5	90.8	69.3	360.0
55	67.5	114.0	58.9	92.6	71.3	360.0
56	68.3	116.7	59.3	93.8	72.9	360.0

57	69.7	117.7	61.5	95.4	75.8	360.0
58	70.8	120.0	62.2	96.7	77.5	360.0
59	71.7	121.9	62.5	98.0	78.1	360.0
60	72.7	123.3	62.6	99.2	78.2	360.0
61	73.6	125.5	63.9	101.2	79.7	360.0
62	74.5	126.5	64.2	102.2	81.6	360.0
63	75.9	128.4	65.6	104.0	81.8	360.0
64	77.1	128.8	66.3	105.2	84.5	360.0
65	78.2	129.1	67.1	106.6	85.7	360.0
66	79.1	131.7	67.1	107.6	87.2	360.0
67	80.5	132.6	68.6	109.6	91.7	360.0
68	81.5	135.7	70.1	111.2	93.6	360.0
69	83.1	137.5	70.4	112.3	94.4	360.0
70	84.6	139.6	70.8	113.8	98.4	360.0
71	86.4	139.8	72.6	115.9	102.0	360.0

72	88.7	140.3	74.5	117.6	103.7	360.0
73	89.8	140.3	75.7	119.7	107.2	360.0
74	90.7	142.7	78.1	122.1	108.4	360.0
75	92.9	145.6	79.4	124.0	108.6	360.0
76	95.4	147.3	79.8	125.4	112.0	360.0
77	96.6	147.4	81.9	127.8	114.6	360.0
78	98.3	149.9	83.0	129.3	115.4	360.0
79	100.1	150.7	84.4	131.8	119.0	360.0
80	102.3	152.8	86.6	134.4	121.2	360.0
81	104.0	155.3	89.4	137.3	122.0	360.0
82	105.6	156.5	91.1	139.2	124.1	360.0
83	107.0	159.7	92.5	141.0	125.8	360.0
84	108.2	163.8	94.2	143.3	127.6	360.0
85	109.7	167.5	94.3	145.1	129.5	360.0
86	112.0	168.0	96.7	147.9	131.4	360.0

87	113.6	170.8	98.8	150.3	133.5	360.0
88	115.0	174.7	98.9	151.6	133.6	360.0
89	115.5	176.7	99.9	153.2	135.3	360.0
90	116.6	180.1	102.4	155.3	136.5	360.0
91	118.8	182.4	104.5	157.2	137.5	360.0
92	120.1	185.1	106.5	158.8	138.8	360.0
93	122.0	187.4	108.6	160.9	140.4	360.0
94	124.4	188.4	111.5	163.6	143.0	360.0
95	126.5	190.3	114.4	165.7	145.1	360.0
96	128.5	194.2	115.7	167.4	146.4	360.0
97	130.3	196.7	117.4	169.1	146.9	360.0
98	132.4	198.4	119.5	170.9	148.3	360.0
99	133.6	200.1	122.4	172.8	151.1	360.0
100	135.1	202.2	124.3	174.8	152.5	360.0
101	136.6	204.3	126.2	176.8	153.9	360.0

### 1.5 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính

Thời Gian	$\Delta t_{5^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{6^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{7^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{8^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{9^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{12^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{20^{\circ}\text{C}}$	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0
1	0.1	0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	180.0
2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.0	180.0
3	0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	180.0
4	0.2	0.4	0.7	0.5	0.5	0.7	0.3	180.0
5	0.5	0.4	1.0	1.0	1.0	1.1	0.6	180.0
6	0.7	0.5	1.3	1.3	1.7	1.4	0.8	180.0
7	1.0	0.8	2.0	2.0	2.5	2.0	1.3	180.0
8	1.5	1.3	2.7	2.7	4.0	2.7	2.0	180.0
9	2.1	2.1	3.8	3.8	4.9	3.7	2.6	180.0
10	3.0	2.8	4.6	4.6	6.5	4.7	3.4	180.0
11	3.9	4.1	5.7	5.7	8.3	5.9	4.3	180.0

12	5.2	5.0	7.1	10.9	7.0	6.0	180.0
13	5.7	5.8	8.0	12.8	8.0	7.0	180.0
14	7.0	6.6	9.3	14.6	9.3	8.4	180.0
15	8.4	7.5	10.6	16.0	10.5	9.6	180.0
16	9.4	8.5	11.9	17.8	11.6	11.1	180.0
17	10.8	9.4	13.2	19.2	12.7	11.7	180.0
18	11.8	10.4	15.1	21.2	13.8	12.9	180.0
19	12.6	11.1	16.1	22.6	14.9	13.6	180.0
20	13.3	11.6	17.0	23.3	16.0	14.0	180.0
21	14.0	12.3	18.0	23.9	16.9	14.8	180.0
22	14.5	12.6	18.6	24.6	17.7	15.6	180.0
23	15.2	13.2	18.9	25.2	18.6	16.2	180.0
24	15.8	13.6	19.8	26.2	19.5	16.9	180.0
25	16.6	14.1	20.8	27.0	20.4	17.6	180.0
26	17.3	14.7	21.6	27.7	21.4	18.4	180.0

27	17.9	15.3	22.7	28.8	22.2	18.7	180.0
28	18.7	15.7	22.8	29.4	22.9	19.3	180.0
29	18.8	15.8	23.5	30.4	23.3	19.9	180.0
30	19.2	16.4	24.1	30.7	24.1	20.0	180.0
31	20.3	17.1	25.7	32.3	24.9	21.1	180.0
32	20.6	17.2	26.3	33.3	25.3	21.3	180.0
33	20.6	17.6	26.3	33.4	25.7	21.6	180.0
34	21.2	18.2	27.3	34.3	26.5	22.3	180.0
35	21.6	18.9	27.3	34.8	27.1	22.7	180.0
36	22.3	19.8	28.4	35.6	27.9	23.5	180.0
37	22.6	20.2	28.5	36.5	28.5	24.2	180.0
38	23.5	21.0	29.8	38.0	29.3	25.1	180.0
39	24.0	21.8	30.2	39.1	30.2	25.6	180.0
40	24.6	22.2	30.2	39.9	31.0	26.4	180.0
41	25.1	22.2	30.6	41.9	31.4	27.1	180.0

42	25.4	22.4	30.7	42.5	32.0	27.4	180.0
43	26.0	22.9	31.7	44.6	32.5	28.2	180.0
44	26.7	23.5	32.4	45.1	33.3	28.9	180.0
45	27.2	24.0	33.2	46.0	33.9	29.6	180.0
46	27.7	24.2	33.3	46.4	34.1	29.7	180.0
47	27.8	24.6	33.6	47.0	34.5	30.7	180.0
48	28.3	24.6	33.7	47.9	34.9	31.3	180.0
49	28.7	24.9	34.5	48.7	35.1	31.8	180.0
50	28.8	24.9	34.5	49.1	35.3	31.9	180.0
51	29.3	25.1	34.7	49.3	35.6	32.0	180.0
52	29.6	25.5	35.3	49.6	36.2	32.7	180.0
53	30.0	25.7	35.9	51.2	36.6	33.6	180.0
54	30.0	26.3	36.7	52.6	37.0	33.8	180.0
55	30.4	26.5	37.4	53.3	37.5	34.8	180.0
56	30.7	26.5	37.8	54.5	38.0	35.1	180.0

57	31.2	27.0	38.6	55.9	38.4	36.3	180.0
58	31.8	27.2	39.0	56.0	38.9	36.8	180.0
59	32.2	27.6	39.3	56.2	39.1	37.4	180.0
60	32.8	27.8	39.7	57.0	39.4	38.0	180.0
61	33.2	28.1	40.8	58.0	39.5	38.9	180.0
62	34.0	28.8	41.2	58.5	39.8	39.2	180.0
63	34.3	28.9	41.8	58.6	39.9	39.9	180.0
64	34.5	29.5	42.2	58.8	40.1	40.2	180.0
65	34.9	29.9	42.9	58.9	40.3	40.9	180.0
66	35.1	30.1	44.1	59.8	40.4	41.4	180.0
67	35.8	30.3	44.5	60.3	40.8	42.3	180.0
68	36.2	30.7	44.6	60.9	40.9	43.0	180.0
69	36.7	30.8	44.9	61.0	41.3	43.4	180.0
70	37.4	31.3	45.4	61.3	41.9	43.6	180.0
71	38.2	31.7	46.3	62.1	42.8	44.1	180.0

72	39.5	33.1	46.8	62.4	44.0	44.7	180.0
73	40.2	33.5	47.4	63.1	44.5	44.8	180.0
74	40.8	33.5	47.5	63.4	44.5	45.1	180.0
75	41.8	34.0	48.2	63.8	45.2	46.1	180.0
76	43.3	34.3	49.0	64.6	46.2	46.5	180.0
77	43.9	35.2	49.5	65.0	46.4	47.1	180.0
78	45.1	35.9	49.8	65.3	46.8	48.2	180.0
79	46.2	37.1	50.6	66.2	47.5	49.3	180.0
80	47.5	38.1	51.6	67.1	47.9	49.7	180.0
81	48.7	38.5	52.5	67.9	48.1	50.7	180.0
82	49.5	39.3	52.6	68.2	48.5	51.0	180.0
83	50.3	39.3	52.8	68.5	48.7	51.6	180.0
84	50.6	39.4	53.4	69.1	48.8	52.1	180.0
85	51.3	40.0	53.8	69.5	49.2	52.8	180.0
86	52.3	40.0	55.4	71.0	49.6	53.9	180.0

87	53.2	40.4	56.0	71.7	50.0	54.5	180.0
88	53.3	40.9	56.3	71.8	50.2	54.5	180.0
89	54.3	41.1	57.3	72.6	50.6	55.1	180.0
90	54.7	42.1	57.5	72.8	50.8	55.7	180.0
91	55.7	42.3	59.1	74.4	51.4	57.3	180.0
92	55.9	42.6	59.3	74.4	51.5	58.1	180.0
93	56.9	43.1	60.3	75.5	51.8	60.2	180.0
94	58.0	44.6	62.1	77.3	52.7	62.7	180.0
95	58.7	44.6	63.2	77.8	53.0	63.8	180.0
96	58.7	45.6	63.3	78.2	53.5	65.5	180.0
97	59.1	45.8	63.5	78.2	53.8	65.9	180.0
98	59.9	46.8	64.6	79.1	55.0	66.5	180.0
99	59.9	47.8	64.7	79.5	55.5	68.2	180.0
100	59.9	48.8	64.8	79.9	56.0	69.9	180.0
101	60.3	49.0	65.0	79.9	56.3	70.3	180.0

## 2. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 02

### 2.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lòng lò

Thời Gian	Nhiệt độ theo TCVN9311-1:2012 (°C)	Nhiệt độ trung bình phía trong lò (°C)
0	20.0	39.7
1	349.2	458.6
2	444.5	539.9
3	502.2	579.0
4	543.8	603.6
5	576.4	618.8
6	603.1	622.3
7	625.7	629.7
8	645.4	657.2
9	662.8	648.6
10	678.4	700.7
11	692.5	680.4

12	705.4	724.3
13	717.3	713.1
14	728.3	726.9
15	738.5	746.1
16	748.1	743.3
17	757.1	773.3
18	765.6	802.3
19	773.7	783.0
20	781.3	787.2
21	788.6	792.6
22	795.5	800.9
23	802.1	801.4
24	808.5	807.7
25	814.6	816.2
26	820.4	820.6

27	826.0	815.5
28	831.5	827.2
29	836.7	838.1
30	841.7	837.2
31	846.6	856.5
32	851.4	850.6
33	856.0	866.2
34	860.4	857.3
35	864.8	872.3
36	869.0	883.7
37	873.1	887.4
38	877.0	883.2
39	880.9	886.2
40	884.7	884.3
41	888.4	886.0

42	892.0	905.8
43	895.5	902.5
44	898.9	906.0
45	902.3	899.0
46	905.6	916.6
47	908.8	905.6
48	911.9	916.0
49	915.0	910.3
50	918.0	925.4
51	921.0	932.3
52	923.9	923.5
53	926.7	929.2
54	929.5	928.2
55	932.3	937.6
56	935.0	933.7

57	937.6	947.0
58	940.2	944.8
59	942.8	943.4
60	945.3	947.0
61	947.8	948.8
62	950.2	957.7
63	952.6	955.7
64	954.9	957.4
65	957.3	959.0
66	959.5	961.6
67	961.8	963.8
68	964.0	969.1
69	966.2	970.0
70	968.3	974.4
71	970.5	974.2

72	972.6	976.7
73	974.6	982.0
74	976.7	984.2
75	978.7	986.4
76	980.6	990.6
77	982.6	991.5
78	984.5	990.9
79	986.4	995.1
80	988.3	996.6
81	990.2	999.2
82	992.0	1002.3
83	993.8	1004.2
84	995.6	1006.7
85	997.4	1008.4
86	999.1	1012.1

87	1000.9	1012.3
88	1002.6	1015.5
89	1004.3	1017.2
90	1005.9	1017.9
91	1007.6	1019.2
92	1009.2	1021.8
93	1010.8	1025.7
94	1012.4	1027.4
95	1014.0	1026.2
96	1015.6	1027.7
97	1017.1	1029.2
98	1018.7	1033.4
99	1020.2	1036.4
100	1021.8	1038.1
101	20.0	1040.6

## 2.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tám cánh

Thời Gian	$\Delta t_{7^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{10^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{11^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{19^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{25^{\circ}\text{C}}$	Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử ( $^{\circ}\text{C}$ )	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	0	0	0	0	0	0.0	140.0
1	0	0	0.6	0	0	0.1	140.0
2	0.1	0	1.7	0	0.1	0.4	140.0
3	2.3	0	2.7	0	0.2	1.0	140.0
4	4.6	0	4.1	0.2	0.4	1.9	140.0
5	7.4	0	6.2	0.7	0.6	3.0	140.0
6	7.5	0.1	6.5	2	1.2	3.5	140.0
7	8.1	0.7	6.6	3.9	2	4.3	140.0
8	9.2	1.4	7.3	6.3	3.4	5.5	140.0
9	11.1	2.6	8.1	9.5	5.6	7.4	140.0
10	13.5	4	9.1	12.7	9.9	9.8	140.0
11	16.3	5.8	9.3	16	17.8	13.0	140.0

12	18.6	8.1	9.5	19.7	22	15.6	140.0
13	21.6	10.3	10.3	23.8	25.2	18.2	140.0
14	35	12.3	10.5	28	28.7	22.9	140.0
15	38.7	14.3	11.3	31.1	30.5	25.2	140.0
16	41.6	15.8	12	36.6	31.6	27.5	140.0
17	46.6	17.3	12.6	39.3	32.5	29.7	140.0
18	50.7	18.6	13.4	40.6	33.1	31.3	140.0
19	52.6	19.6	14.1	41.2	33.6	32.2	140.0
20	53.4	23	14.2	41.2	34.2	33.2	140.0
21	53.5	26.4	14.5	41.3	34.9	34.1	140.0
22	54.3	26.6	14.6	41.7	35.2	34.5	140.0
23	54.8	26.7	15.3	42.4	35.2	34.9	140.0
24	55.2	26.8	16.1	43.1	35.3	35.3	140.0
25	55.2	26.9	17.1	43.6	35.6	35.7	140.0
26	55.4	27.3	17.3	44.1	35.8	36.0	140.0

27	55.7	27.6	17.5	44.3	36.2	36.3	140.0
28	55.8	27.8	18.3	45.3	36.9	36.8	140.0
29	56.2	28	18.5	45.8	37.5	37.2	140.0
30	56.5	28.1	19.3	46	37.9	37.6	140.0
31	56.9	28.7	19.4	46.5	38	37.9	140.0
32	57.3	29	19.4	47.3	38.3	38.3	140.0
33	57.4	29.2	19.6	47.5	38.6	38.5	140.0
34	57.6	29.2	19.8	47.5	39	38.6	140.0
35	57.8	29.4	20	47.7	39.2	38.8	140.0
36	58.2	29.7	20.5	48.3	39.5	39.2	140.0
37	58.6	29.7	21.1	48.9	39.8	39.6	140.0
38	58.6	30.1	21.7	49.2	40.1	39.9	140.0
39	58.9	30.2	21.8	49.6	40.5	40.2	140.0
40	59.4	30.6	22.5	49.9	40.6	40.6	140.0
41	59.6	30.6	23.3	50.1	40.8	40.9	140.0

42	59.8	30.7	23.5	50.1	41	41.0	140.0
43	59.9	31.1	24.2	50.2	41.3	41.3	140.0
44	60.2	31.4	24.9	50.2	41.6	41.7	140.0
45	60.5	31.5	25.6	50.5	41.7	42.0	140.0
46	60.7	31.8	26.9	51	42	42.5	140.0
47	60.9	31.9	28.9	51.6	42.5	43.2	140.0
48	61	32.1	29.1	51.8	42.8	43.4	140.0
49	61.2	32.1	29.3	51.8	43.2	43.5	140.0
50	61.4	32.3	29.5	52	43.4	43.7	140.0
51	61.8	32.6	30	52.6	43.7	44.1	140.0
52	62.2	32.6	30.6	53.2	44	44.5	140.0
53	62.2	33	31.2	53.5	44.3	44.8	140.0
54	63.9	33.5	32.6	55.3	45.7	46.2	140.0
55	65.6	34.4	33.5	57.6	46.6	47.5	140.0
56	66.8	35	34.1	59.9	47.5	48.7	140.0

57	67.3	35.4	34.7	61.9	48.6	49.6	140.0
58	68	35.8	34.8	63.6	49.7	50.4	140.0
59	68.6	36.5	35.5	64.5	50.9	51.2	140.0
60	68.7	36.7	36.3	64.7	51.2	51.5	140.0
61	68.9	36.7	36.5	64.7	51.6	51.7	140.0
62	69.1	36.9	36.7	64.9	51.8	51.9	140.0
63	69.5	37.2	37.2	65.5	52.1	52.3	140.0
64	69.9	37.2	37.8	66.1	52.4	52.7	140.0
65	69.9	37.6	38.4	66.4	52.7	53.0	140.0
66	70.2	37.7	38.5	66.8	53.1	53.3	140.0
67	70.7	38.1	39.2	67.1	53.2	53.7	140.0
68	70.9	38.1	40	67.3	53.4	53.9	140.0
69	71.1	38.2	40.2	67.3	53.6	54.1	140.0
70	71.2	38.6	40.9	67.4	53.9	54.4	140.0
71	71.5	38.9	41.6	67.4	54.2	54.7	140.0

72	71.8	39	42.3	67.7	54.3	55.0	140.0
73	72	39.3	42.4	68.2	54.6	55.3	140.0
74	72.2	39.4	43.1	68.8	55.1	55.7	140.0
75	72.2	39.5	43.9	69.3	55.7	56.1	140.0
76	72.3	40	44.1	69.7	56.7	56.6	140.0
77	73.4	40.5	44.8	70	58.1	57.4	140.0
78	77.2	43.1	45.4	71.1	59.1	59.2	140.0
79	77.4	46.6	45.9	71.4	60.6	60.4	140.0
80	79	49.8	46.3	74.2	62	62.3	140.0
81	79.6	51	46.6	78.5	63.3	63.8	140.0
82	82.3	53.6	47.7	82	65.8	66.3	140.0
83	83.8	54.9	48	84.9	68.1	67.9	140.0
84	89.5	55.5	48.9	87.5	70.5	70.4	140.0
85	92.8	56.7	50.6	89.9	72.5	72.5	140.0
86	93.5	57.5	50.9	90.2	74.9	73.4	140.0

87	94.5	58.2	51.4	91.4	78.3	74.8	140.0
88	95.6	58.8	52	92.5	82.5	76.3	140.0
89	97.1	60.9	52.5	93.6	88.5	78.5	140.0
90	98.7	62.8	52.9	95.6	96.2	81.2	140.0
91	101	65.5	53.2	97.7	105.3	84.5	140.0
92	103.5	68.1	54.3	99.9	115.3	88.2	140.0
93	107.1	72.9	54.6	103.4	127.4	93.1	140.0
94	111.7	78.6	57.4	107	138.3	98.6	140.0
95	117.5	84.7	61.7	111.5	146.7	104.4	140.0
96	125.6	88.3	65.2	116.8	153.4	109.9	140.0
97	137.3	94.2	68.1	126	158.9	116.9	140.0
98	149.3	99.7	69.5	136.8	164.8	124.0	140.0
99	163.2	103	71.4	152	169.5	131.8	140.0
100	176.9	106.8	72.7	167.2	172.5	139.2	140.0
101	188.4	111.4	74.2	181.2	174.7	146.0	140.0

2.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tám cánh

Thời Gian	$\Delta t_{3^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{5^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{7^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{9^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{11^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{13^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{15^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{17^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{19^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{21^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{23^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{25^{\circ}\text{C}}$	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0
1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.6	0.5	0.6	0.0	0.0	180.0
2	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.6	1.3	0.1	0.1	180.0
3	0.8	2.3	0.3	0.0	0.0	2.7	0.0	2.1	1.4	2.1	0.2	0.2	180.0
4	1.2	4.6	0.6	0.0	0.0	4.1	0.2	2.7	2.1	2.7	0.4	0.4	180.0
5	1.8	7.4	1.5	0.0	0.0	6.2	0.7	3.6	2.9	3.6	0.6	0.8	180.0
6	2.8	7.5	1.6	0.1	0.0	6.5	2.0	4.9	4.4	4.9	1.2	1.5	180.0
7	4.1	8.1	3.1	0.7	0.0	6.6	3.9	7.1	6.6	7.1	2.0	2.8	180.0
8	6.2	9.2	4.9	1.4	0.0	7.3	6.3	7.9	10.9	7.9	3.4	4.4	180.0
9	8.9	11.1	7.2	2.6	0.0	8.1	9.5	9.3	14.2	9.3	5.6	6.8	180.0
10	12.5	13.5	9.4	4.0	0.0	9.1	12.7	11.5	16.8	11.5	9.9	14.0	180.0
11	19.6	16.3	11.4	5.8	0.0	9.3	16.0	15.8	19.2	15.8	17.8	24.2	180.0

12	25.9	18.6	13.4	8.1	9.5	19.7	19.9	19.1	22.0	25.3	180.0
13	28.6	21.6	14.9	10.3	10.3	23.8	20.6	21.7	25.2	28.4	180.0
14	30.9	35.0	16.4	12.3	10.5	28.0	20.8	24.1	28.7	32.0	180.0
15	32.4	38.7	17.7	14.3	11.3	31.1	21.8	24.8	30.5	33.7	180.0
16	33.7	41.6	18.7	15.8	12.0	36.6	23.5	25.5	31.6	34.8	180.0
17	34.8	46.6	22.1	17.3	12.6	39.3	25.1	25.7	32.5	35.1	180.0
18	35.4	50.7	25.5	18.6	13.4	40.6	26.2	26.7	33.1	35.3	180.0
19	35.6	52.6	25.7	19.6	14.1	41.2	26.8	28.4	33.6	35.8	180.0
20	35.9	53.4	25.8	23.0	14.2	41.2	27.0	30.0	34.2	36.5	180.0
21	36.1	53.5	25.9	26.4	14.5	41.3	27.0	31.1	34.9	37.2	180.0
22	36.7	54.3	26.0	26.6	14.6	41.7	27.5	31.7	35.2	37.2	180.0
23	37.0	54.8	26.4	26.7	15.3	42.4	27.7	31.9	35.2	37.5	180.0
24	37.2	55.2	26.7	26.8	16.1	43.1	29.7	31.9	35.3	37.8	180.0
25	38.2	55.2	27.0	26.9	17.1	43.6	31.7	32.4	35.6	38.2	180.0
26	38.3	55.4	27.3	27.3	17.3	44.1	33.3	32.6	35.8	38.4	180.0

27	39.2	55.7	27.8	27.6	17.5	44.3	33.8	33.0	36.2	38.5	180.0
28	39.7	55.8	28.1	27.8	18.3	45.3	35.1	33.5	36.9	39.4	180.0
29	39.9	56.2	33.8	28.0	18.5	45.8	35.6	34.0	37.5	40.2	180.0
30	40.1	56.5	37.3	28.1	19.3	46.0	36.2	34.5	37.9	40.9	180.0
31	40.5	56.9	38.3	28.7	19.4	46.5	36.7	34.5	38.0	41.0	180.0
32	40.7	57.3	40.0	29.0	19.4	47.3	37.7	34.9	38.3	41.4	180.0
33	41.2	57.4	41.6	29.2	19.6	47.5	38.9	35.9	38.6	41.7	180.0
34	41.6	57.6	42.4	29.2	19.8	47.5	39.1	37.6	39.0	42.0	180.0
35	42.0	57.8	42.8	29.4	20.0	47.7	40.1	38.3	39.2	42.0	180.0
36	42.1	58.2	43.3	29.7	20.5	48.3	40.6	39.3	39.5	42.5	180.0
37	42.4	58.6	43.6	29.7	21.1	48.9	41.6	40.0	39.8	42.7	180.0
38	42.7	58.6	43.6	30.1	21.7	49.2	41.8	40.2	40.1	43.2	180.0
39	42.9	58.9	44.1	30.2	21.8	49.6	41.9	40.3	40.5	43.6	180.0
40	43.6	59.4	44.6	30.6	22.5	49.9	42.3	41.2	40.6	43.6	180.0
41	44.4	59.6	44.9	30.6	23.3	50.1	42.5	42.0	40.8	43.6	180.0



57	60.2	67.3	55.3	35.4	34.7	61.9	55.1	47.6	48.6	55.2	180.0
58	61.6	68.0	56.3	35.8	34.8	63.6	56.7	48.6	49.7	56.7	180.0
59	64.5	68.6	58.4	36.5	35.5	64.5	58.8	50.2	50.9	57.6	180.0
60	65.0	68.7	60.0	36.7	36.3	64.7	60.0	50.5	51.2	57.9	180.0
61	65.4	68.9	60.8	36.7	36.5	64.7	60.2	50.8	51.6	58.2	180.0
62	65.8	69.1	61.2	36.9	36.7	64.9	61.2	50.8	51.8	58.2	180.0
63	65.9	69.5	61.7	37.2	37.2	65.5	61.7	51.3	52.1	58.7	180.0
64	66.2	69.9	62.0	37.2	37.8	66.1	62.7	52.0	52.4	58.9	180.0
65	66.5	69.9	62.0	37.6	38.4	66.4	62.9	53.0	52.7	59.4	180.0
66	66.7	70.2	62.5	37.7	38.5	66.8	63.0	53.5	53.1	59.8	180.0
67	67.4	70.7	63.0	38.1	39.2	67.1	63.4	53.9	53.2	59.8	180.0
68	68.2	70.9	63.3	38.1	40.0	67.3	63.6	53.9	53.4	59.8	180.0
69	68.7	71.1	63.5	38.2	40.2	67.3	63.9	53.9	53.6	60.4	180.0
70	69.5	71.2	63.7	38.6	40.9	67.4	64.0	54.5	53.9	60.9	180.0
71	70.0	71.5	64.0	38.9	41.6	67.4	64.4	55.0	54.2	61.5	180.0



87	116.3	94.5	93.5	58.2	51.4	91.4	96.8	70.5	78.3	86.0	180.0
88	120.3	95.6	94.6	58.8	52.0	92.5	102.3	72.9	82.5	88.0	180.0
89	126.3	97.1	96.6	60.9	52.5	93.6	108.4	74.9	88.6	89.4	180.0
90	132.9	98.7	98.0	62.8	52.9	95.6	115.3	77.3	96.2	92.2	180.0
91	136.3	101.0	100.8	65.5	53.2	97.7	122.6	80.7	105.3	96.5	180.0
92	139.3	103.5	105.1	68.1	54.3	99.9	128.8	84.9	115.3	99.1	180.0
93	143.3	107.1	107.7	72.9	54.6	103.4	136.0	91.0	127.4	106.4	180.0
94	147.5	111.7	115.0	78.6	57.4	107.0	143.4	98.6	138.3	113.9	180.0
95	151.7	117.5	122.5	84.7	61.7	111.5	149.1	107.7	146.7	121.0	180.0
96	155.7	125.6	129.6	88.3	65.2	116.8	153.3	117.7	153.4	124.3	180.0
97	160.5	137.3	132.9	94.2	68.1	126.0	156.8	129.8	158.9	128.8	180.0
98	163.2	149.3	137.4	99.7	69.5	136.8	159.9	140.7	164.8	133.3	180.0
99	165.8	163.2	141.9	103.0	71.4	152.0	165.8	149.1	169.5	138.5	180.0
100	167.4	176.9	147.1	106.8	72.7	167.2	170.7	155.8	172.5	144.0	180.0
101	170.1	188.4	152.6	111.4	74.2	181.2	175.3	161.3	174.7	148.0	180.0

## 2.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn

Thời Gian	$\Delta t_2^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_4^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_8^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{12}^{\circ}\text{C}$	$\Delta t_{20}^{\circ}\text{C}$	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	360.0
1	0.0	0.7	0.0	1.8	1.9	360.0
2	0.3	1.3	0.0	7.2	3.9	360.0
3	1.0	2.0	0.0	11.4	4.2	360.0
4	1.3	2.4	0.0	13.8	4.3	360.0
5	2.3	2.9	0.0	14.3	5.7	360.0
6	2.3	3.6	0.0	15.2	7.7	360.0
7	2.5	4.4	0.1	15.9	9.7	360.0
8	3.2	5.5	0.3	16.5	9.7	360.0
9	4.8	7.4	1.6	16.9	9.8	360.0
10	5.5	9.8	2.7	17.1	10.0	360.0
11	5.5	11.8	2.7	17.2	11.3	360.0
12	6.8	15.0	4.3	17.3	11.6	360.0

13	8.4	17.0	7.3	17.6	13.3	360.0
14	8.5	20.3	7.9	18.5	14.8	360.0
15	10.1	24.1	8.4	20.7	19.9	360.0
16	11.6	30.0	8.8	23.4	21.3	360.0
17	12.4	37.1	9.4	26.6	21.9	360.0
18	16.7	41.1	9.9	27.2	22.2	360.0
19	18.7	43.5	9.9	39.3	24.2	360.0
20	20.4	44.6	10.3	47.7	27.6	360.0
21	24.1	45.3	10.5	56.2	28.3	360.0
22	28.1	45.7	10.6	60.0	28.8	360.0
23	31.3	46.4	10.9	65.4	29.6	360.0
24	34.6	46.6	11.4	67.7	30.5	360.0
25	36.7	46.8	11.5	69.9	30.8	360.0
26	37.7	46.9	11.5	71.5	30.8	360.0
27	37.9	47.2	11.6	71.9	30.8	360.0

28	39.0	47.5	12.5	73.5	31.5	360.0
29	40.1	47.6	12.7	73.8	31.8	360.0
30	40.7	47.6	12.9	74.5	31.9	360.0
31	41.7	48.1	13.3	74.8	31.9	360.0
32	43.0	48.2	14.1	75.5	32.3	360.0
33	44.5	48.4	15.0	75.8	32.4	360.0
34	45.1	48.5	15.7	76.5	32.6	360.0
35	46.5	49.0	16.6	76.8	32.8	360.0
36	48.5	49.2	18.0	76.9	32.9	360.0
37	49.7	49.8	20.5	77.4	33.0	360.0
38	50.0	50.3	24.6	77.6	33.2	360.0
39	51.2	50.9	26.5	77.8	33.4	360.0
40	51.3	51.6	28.3	77.9	33.6	360.0
41	51.5	52.2	29.4	78.0	33.8	360.0
42	51.7	52.3	30.3	78.1	34.1	360.0

43	52.6	53.2	30.8	78.3	34.3	360.0
44	54.6	54.5	31.1	79.2	34.3	360.0
45	54.7	55.1	31.6	79.7	34.4	360.0
46	56.1	56.0	32.3	80.0	34.5	360.0
47	57.0	57.2	33.2	80.2	34.6	360.0
48	59.4	59.3	33.9	80.5	35.2	360.0
49	60.7	61.6	34.3	80.7	35.9	360.0
50	62.0	63.3	34.4	80.8	36.5	360.0
51	62.0	64.6	34.4	81.0	36.9	360.0
52	63.0	66.0	34.4	81.7	37.5	360.0
53	63.9	67.4	34.4	82.0	37.8	360.0
54	65.2	68.4	34.6	82.6	38.0	360.0
55	67.8	69.5	34.8	83.5	38.8	360.0
56	68.6	70.8	35.0	83.9	39.4	360.0
57	70.0	72.2	35.2	84.9	40.2	360.0

58	71.1	73.3	35.7	85.3	40.8	360.0
59	72.6	74.2	35.9	86.1	40.9	360.0
60	72.8	75.5	36.0	86.7	42.0	360.0
61	72.8	76.7	36.4	87.8	42.3	360.0
62	73.1	78.3	36.7	88.1	42.7	360.0
63	73.8	79.6	36.8	88.9	43.1	360.0
64	75.5	81.5	36.9	90.0	44.1	360.0
65	76.6	83.1	37.4	91.2	45.3	360.0
66	77.6	84.8	37.6	92.5	46.5	360.0
67	79.8	87.6	38.2	93.3	48.3	360.0
68	82.0	88.7	38.7	94.5	49.8	360.0
69	85.4	90.1	38.7	94.5	50.8	360.0
70	87.2	92.4	38.9	94.9	51.1	360.0
71	88.5	94.7	39.3	95.2	52.7	360.0
72	90.7	95.9	39.4	96.2	53.0	360.0

73	93.9	97.1	39.4	97.7	53.9	360.0
74	95.7	98.0	40.3	99.6	56.0	360.0
75	99.2	98.8	41.1	100.2	58.9	360.0
76	99.6	100.1	41.4	100.7	59.6	360.0
77	100.6	101.3	41.8	101.7	59.6	360.0
78	102.6	104.2	42.6	102.2	61.2	360.0
79	103.5	105.8	42.7	103.1	61.3	360.0
80	106.2	106.2	43.0	104.3	62.6	360.0
81	107.7	107.4	43.9	105.5	63.4	360.0
82	109.8	108.4	44.3	107.0	64.7	360.0
83	110.0	109.8	44.4	108.3	65.6	360.0
84	110.6	110.9	44.6	108.8	66.2	360.0
85	112.7	112.0	45.3	109.6	67.4	360.0
86	114.6	112.8	45.8	111.0	68.1	360.0
87	117.5	113.9	46.0	112.6	69.2	360.0

88	120.5	115.5	46.9	113.9	70.3	360.0
89	122.9	116.4	48.3	115.9	73.0	360.0
90	124.2	117.6	48.4	117.0	74.4	360.0
91	125.4	119.8	48.7	117.4	75.1	360.0
92	126.4	121.5	49.1	117.9	75.2	360.0
93	127.5	122.4	50.3	120.1	77.5	360.0
94	130.0	123.3	50.9	121.7	80.0	360.0
95	132.4	124.3	51.5	123.2	81.1	360.0
96	134.1	125.4	51.7	124.1	81.4	360.0
97	134.4	127.4	51.8	124.8	81.9	360.0
98	135.6	128.7	52.1	126.2	82.5	360.0
99	136.3	130.0	52.9	128.2	84.2	360.0
100	136.5	133.0	55.2	129.3	85.0	360.0
101	137.6	133.5	59.8	129.9	90.4	360.0

### 2.5 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của ô kính

Thời Gian	$\Delta t_{1^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{6^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{16^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{17^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{18^{\circ}\text{C}}$	$\Delta t_{20^{\circ}\text{C}}$	Giới hạn nhiệt độ cho phép ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0
1	0.3	0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	180.0
2	0.3	0.5	0.1	0.6	0.2	0.3	180.0
3	0.4	0.8	0.1	0.8	0.2	0.4	180.0
4	0.6	1.2	0.5	1.1	0.5	0.6	180.0
5	0.9	1.8	0.8	1.7	0.7	0.9	180.0
6	1.3	2.8	1.2	2.4	1.2	1.5	180.0
7	1.7	4.1	1.6	3.4	1.7	2.0	180.0
8	2.1	6.2	2.2	4.5	2.4	2.5	180.0
9	2.9	8.9	2.9	5.8	3.1	3.3	180.0
10	3.6	12.5	3.6	7.6	4.1	4.1	180.0
11	4.4	19.6	4.5	8.4	5.1	4.9	180.0

12	5.4	25.9	5.5	10.0	6.4	6.1	180.0
13	6.0	28.6	6.2	10.6	6.9	7.5	180.0
14	6.9	30.9	7.2	11.4	8.1	8.4	180.0
15	7.8	32.4	8.2	12.2	8.9	9.6	180.0
16	8.5	33.7	9.1	13.0	9.8	10.8	180.0
17	9.2	34.8	10.0	13.5	10.6	12.1	180.0
18	10.0	35.4	10.7	14.5	11.3	12.8	180.0
19	10.7	35.6	11.6	14.6	11.8	13.7	180.0
20	11.4	35.9	12.4	15.1	12.4	14.3	180.0
21	12.3	36.1	13.3	16.0	13.3	15.1	180.0
22	12.9	36.7	13.9	16.3	14.3	16.8	180.0
23	13.5	37.0	14.6	16.8	14.9	18.3	180.0
24	14.0	37.2	15.3	17.5	15.5	19.1	180.0
25	14.8	38.2	16.0	18.0	16.2	20.2	180.0
26	15.2	38.3	16.7	18.6	16.3	20.9	180.0

27	15.8	39.2	17.3	19.1	17.0	21.6	180.0
28	16.4	39.7	17.8	19.4	17.6	23.3	180.0
29	16.7	39.9	18.3	20.1	18.1	24.7	180.0
30	17.1	40.1	18.8	20.5	18.2	25.9	180.0
31	17.7	40.5	19.6	21.0	18.5	26.0	180.0
32	18.3	40.7	20.4	21.4	18.5	26.5	180.0
33	18.6	41.2	20.9	21.9	18.8	27.7	180.0
34	18.8	41.6	21.6	22.2	18.9	28.2	180.0
35	19.3	42.0	22.4	22.3	19.1	28.3	180.0
36	19.4	42.1	23.0	22.7	19.5	29.3	180.0
37	20.1	42.4	23.7	23.4	19.9	30.0	180.0
38	20.2	42.7	24.2	24.0	20.5	30.8	180.0
39	20.6	42.9	24.6	24.6	20.7	31.3	180.0
40	21.1	43.6	25.2	25.3	21.3	32.2	180.0
41	21.6	44.4	25.7	26.0	22.1	32.7	180.0

42	22.0	44.9	26.2	26.1	23.1	33.3	180.0
43	22.5	45.7	26.7	26.7	24.0	33.7	180.0
44	22.7	46.2	27.1	27.1	24.6	34.0	180.0
45	23.4	47.8	27.3	27.4	25.4	34.8	180.0
46	24.1	49.3	28.0	28.0	26.1	35.7	180.0
47	24.7	51.0	29.0	28.0	26.5	36.4	180.0
48	25.0	51.9	30.2	28.1	26.8	37.8	180.0
49	25.1	52.1	31.0	28.6	27.2	38.9	180.0
50	25.6	52.8	32.1	29.4	27.8	38.9	180.0
51	26.2	53.8	33.2	29.6	28.5	39.8	180.0
52	26.5	55.0	33.9	30.4	29.2	40.6	180.0
53	26.9	55.8	34.4	30.9	30.0	41.3	180.0
54	27.7	56.9	34.8	31.5	30.7	41.7	180.0
55	27.9	58.0	35.1	32.2	31.7	42.9	180.0
56	28.5	58.7	35.4	32.6	32.6	43.4	180.0

57	28.7	59.2	35.5	32.7	33.8	44.2	180.0
58	28.9	59.6	35.6	32.8	34.5	44.7	180.0
59	29.1	59.9	35.8	33.4	35.2	45.2	180.0
60	29.4	60.2	36.1	33.9	36.0	45.4	180.0
61	29.5	60.3	36.3	34.5	36.7	46.0	180.0
62	30.0	60.4	36.7	35.1	37.3	46.0	180.0
63	30.3	60.6	36.8	35.2	37.7	46.2	180.0
64	31.1	60.9	37.3	36.4	38.2	46.6	180.0
65	31.4	63.1	37.5	36.9	38.8	47.0	180.0
66	32.1	64.8	37.8	37.8	39.8	48.0	180.0
67	32.5	66.7	38.4	38.6	40.4	48.6	180.0
68	33.6	68.1	38.7	40.1	41.7	50.4	180.0
69	33.9	69.5	38.9	41.4	42.7	52.2	180.0
70	34.0	72.4	39.3	42.3	43.3	53.0	180.0
71	34.6	73.7	39.7	43.3	43.4	53.7	180.0



87	46.1	109.8	46.7	56.7	54.0	64.7	180.0
88	46.5	112.0	47.1	56.8	54.5	65.8	180.0
89	46.6	113.8	47.5	57.8	55.7	69.4	180.0
90	46.9	115.2	48.3	58.4	56.2	72.7	180.0
91	47.2	119.1	50.7	59.4	56.4	73.4	180.0
92	48.0	122.8	53.5	59.7	56.7	74.8	180.0
93	48.3	125.0	55.3	59.8	57.3	77.7	180.0
94	49.5	126.4	57.0	61.0	58.9	81.1	180.0
95	50.7	127.7	57.3	61.6	60.6	83.6	180.0
96	51.7	129.6	58.0	61.7	62.4	84.6	180.0
97	52.5	131.9	59.1	61.9	63.9	86.4	180.0
98	53.2	134.6	59.4	62.0	66.0	90.3	180.0
99	54.6	136.3	60.0	63.1	69.8	100.7	180.0
100	57.2	137.3	62.0	63.7	76.5	116.6	180.0
101	59.0	138.8	63.1	64.6	81.3	128.8	180.0

**Phụ lục 6: Dữ liệu độ biến dạng của mẫu thử**  
**1. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 01**

Thời gian	Điểm đo 1 (mm)	Điểm đo 2 (mm)	Điểm đo 3 (mm)	Điểm đo 4 (mm)	Điểm đo 5 (mm)	Điểm đo 6 (mm)	Điểm đo 7 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	2	4	1	1	1	1
10	2	5	7	4	6	3	3
15	2	5	10	7	9	4	3
20	4	5	11	7	10	7	6
25	4	5	12	8	10	8	7
30	6	5	14	9	10	9	7
35	10	6	16	9	11	11	8
40	12	6	16	8	12	13	9
45	13	6	16	8	13	16	9
50	15	6	16	10	15	20	8

55	16	7	16	10	15	21	8
60	19	7	19	10	15	23	8
65	20	7	19	10	16	24	8
70	20	7	19	12	18	27	9
75	20	8	22	12	18	27	10
80	20	8	23	13	18	27	11
85	21	8	23	13	21	30	11
90	22	8	24	14	21	31	12
95	23	8	24	15	23	31	14
101	24	8	24	15	24	33	15

## 2. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 02

Thời gian	Điểm đo 1 (mm)	Điểm đo 2 (mm)	Điểm đo 3 (mm)	Điểm đo 4 (mm)	Điểm đo 5 (mm)	Điểm đo 6 (mm)	Điểm đo 7 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	2	11	0	9	1	1
10	1	3	18	1	11	1	3
15	2	4	26	2	14	2	4
20	2	4	26	0	14	4	4
25	2	4	26	0	14	4	4
30	3	5	27	-1	15	6	4
35	3	5	27	-1	15	6	4
40	4	5	27	-2	16	7	4
45	4	5	27	-2	17	7	5
50	5	4	28	-3	18	6	7

55	4	5	27	-2	17	7	5
60	5	4	29	-3	19	6	8
65	5	4	29	-3	19	6	8
70	5	5	30	-3	18	6	9
75	5	5	30	-3	18	6	9
80	6	6	31	-2	17	7	10
85	6	6	31	-2	17	7	10
90	7	7	31	-1	17	7	11
95	6	7	30	-3	18	8	12
100	5	8	29	-5	19	9	13

## Phụ lục 7: Dữ liệu áp suất lồng lò

### 1. Dữ liệu áp suất lồng lò cụm cửa số 01

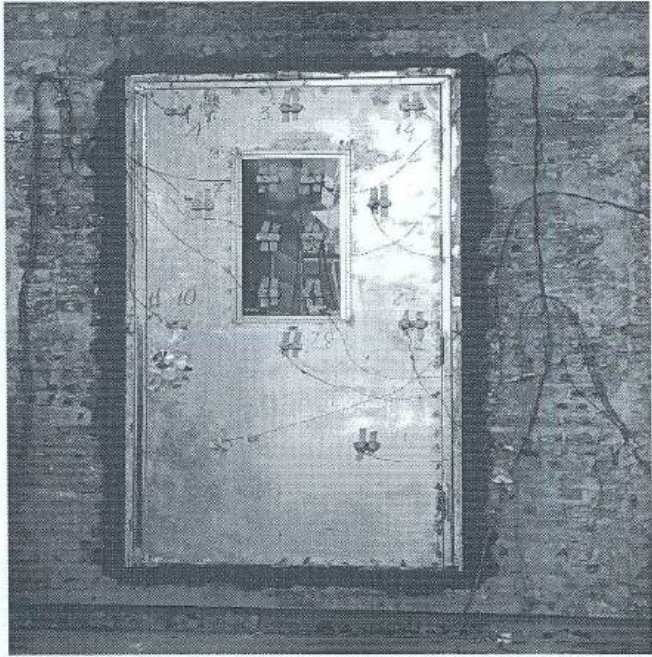
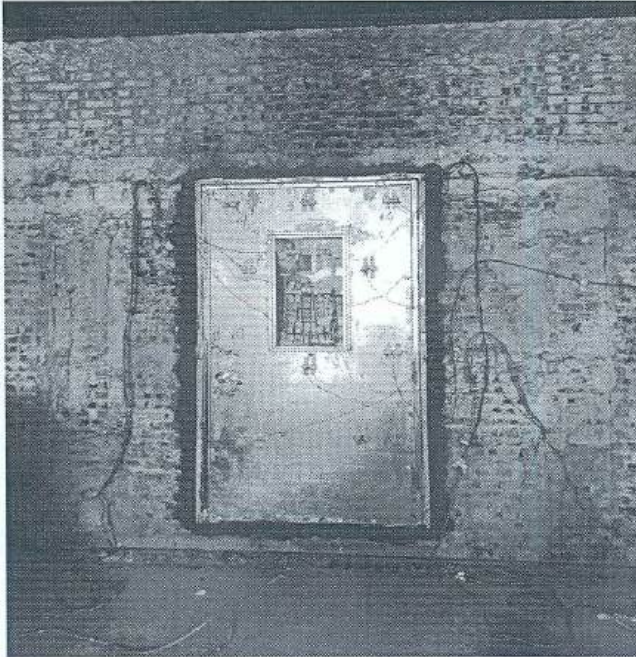
Thời gian	Áp suất ở cao độ 500 mm so với sàn danh nghĩa (Pa)	Áp suất ở đỉnh mẫu thử (Pa)
0	0	0
5	3	11
10	5	13
15	4	15
20	5	14
25	6	15
30	5	15
35	5	16
40	5	16
45	6	17
50	6	15
55	7	15
60	6	16
65	5	15
70	5	15
75	5	15
80	5	15
85	6	16
90	5	16
95	4	17
101	5	17

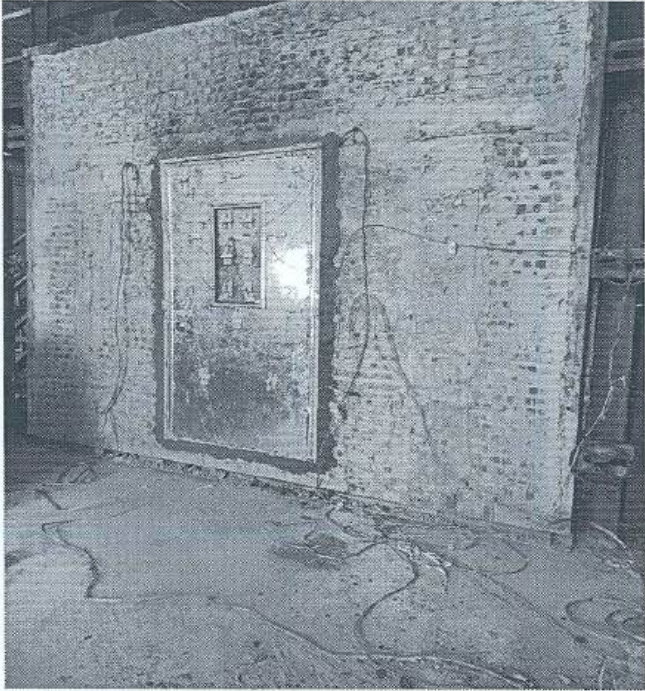
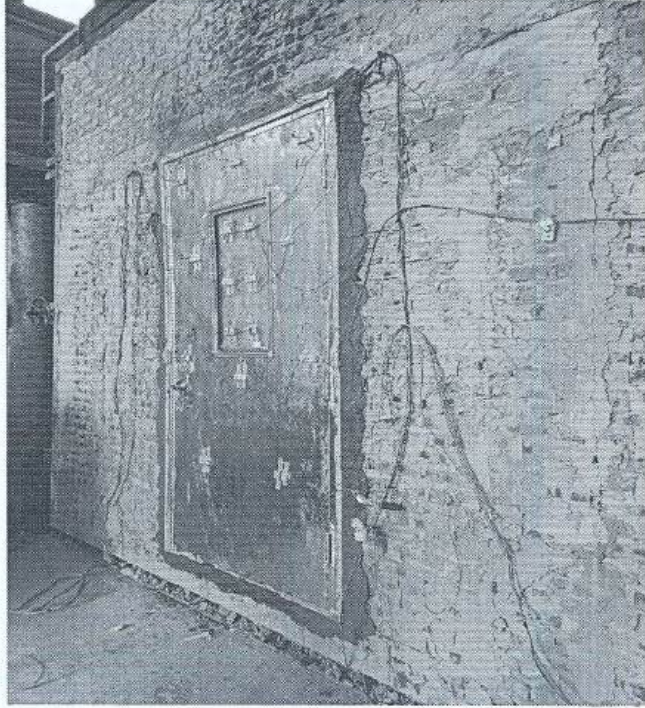
## 2. Dữ liệu áp suất lòng lò cụm cửa số 02

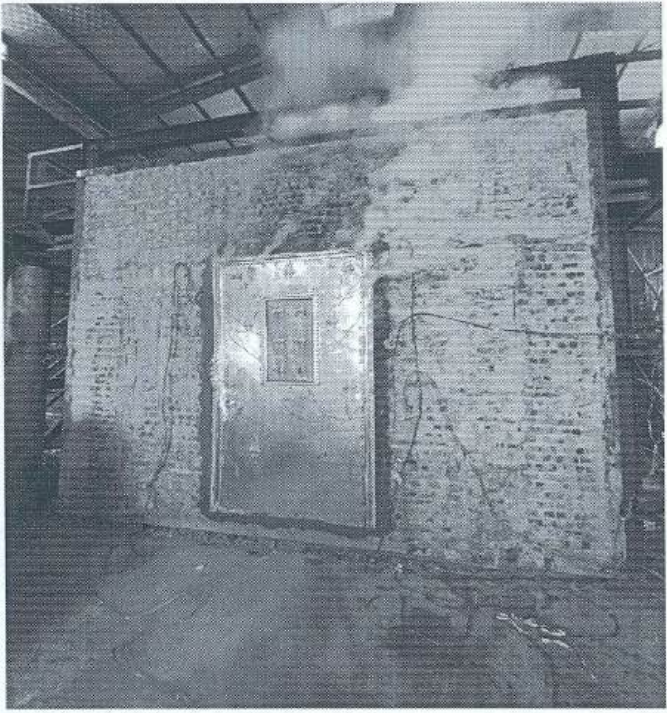
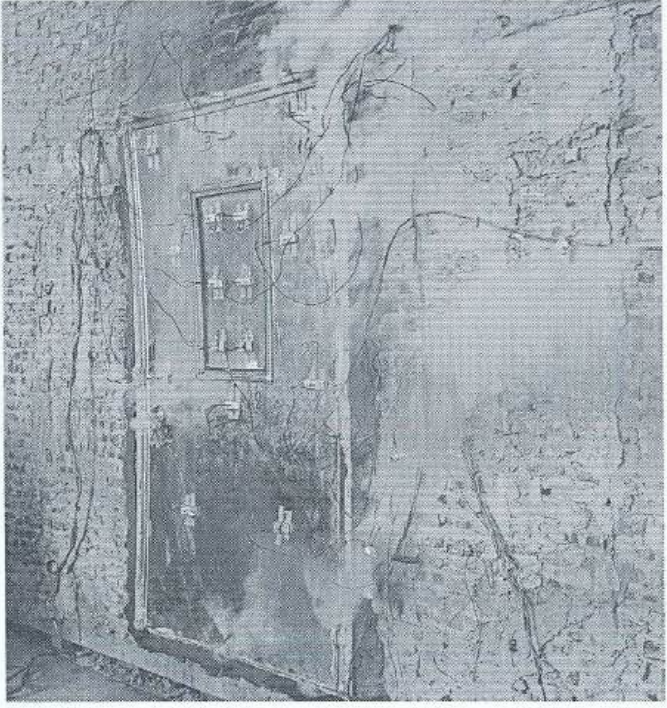
Thời gian	Áp suất ở cao độ 500 mm so với sàn danh nghĩa (Pa)	Áp suất ở đỉnh mẫu thử (Pa)
0	0	0
5	1	12
10	2	13
15	1	14
20	2	14
25	2	15
30	3	15
35	3	16
40	4	16
45	4	17
50	4	18
55	5	18
60	4	17
65	6	18
70	5	18
75	6	18
80	6	18
85	5	17
90	5	17
95	5	18
100	5	18

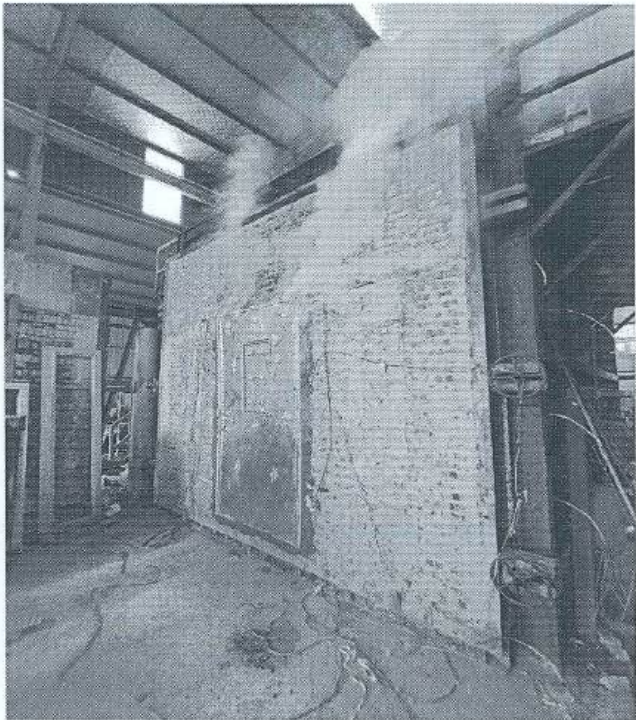
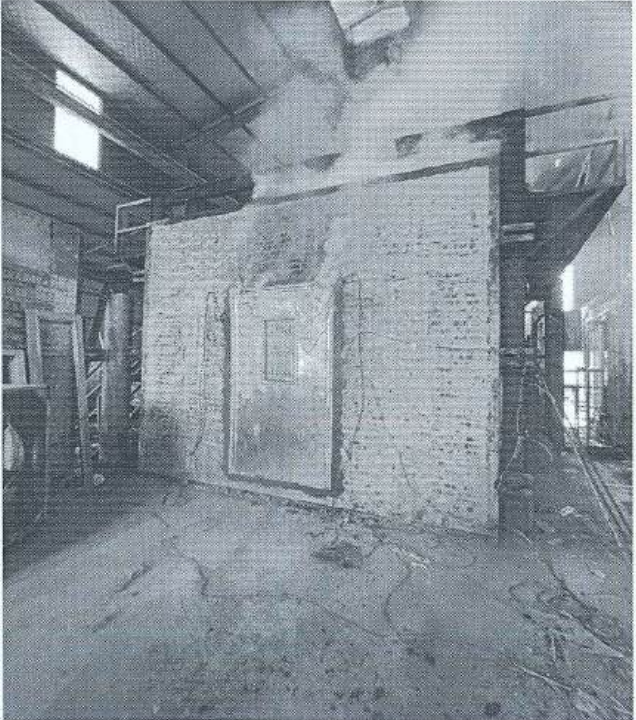
## Phụ lục 8: Quan sát thử nghiệm

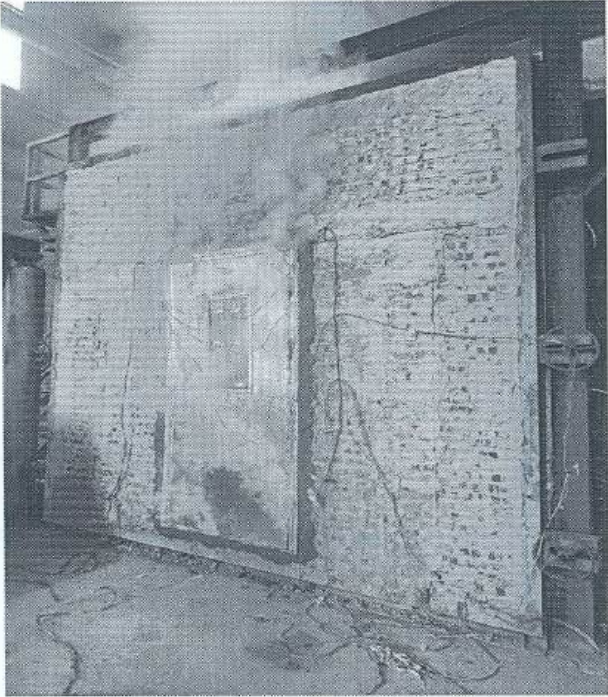

### 1. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 01:

<i>Thời gian</i>	<i>Nội dung thử nghiệm</i>	<i>Hình ảnh thực tế</i>
Phút 00	Bắt đầu thử nghiệm	
Phút 02	Ô kính trên tấm cánh bắt đầu nở keo	

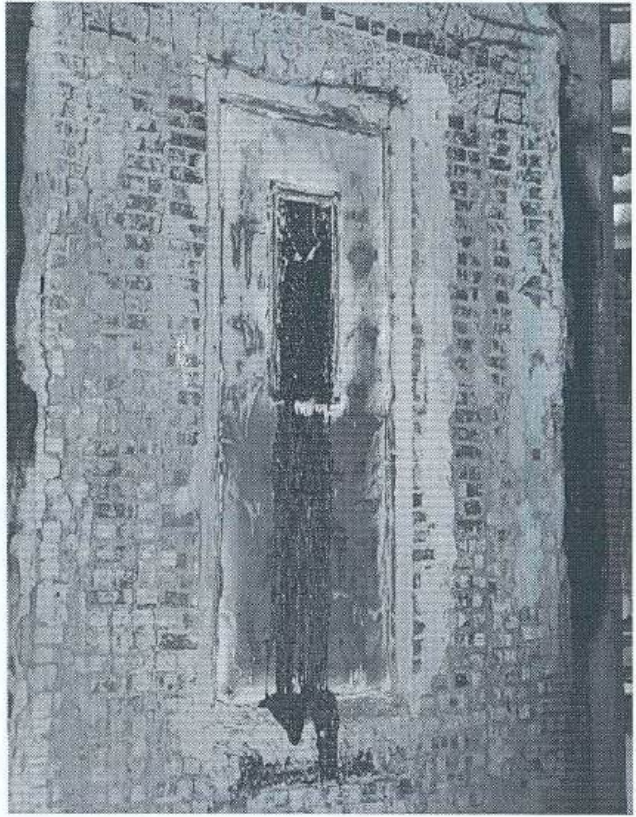
Phút 06	Toàn bộ ô kính trên mẫu thử nổ keo	
Phút 15	Khói gia tăng, mẫu thử biến dạng vào phía trong	

<p>Phút 30</p>	<p>Mép trên của mẫu thử xém đen do khói và nhiệt độ cao</p>	
<p>Phút 45</p>	<p>Mẫu thử ổn định, khói có xu hướng giảm đi</p>	

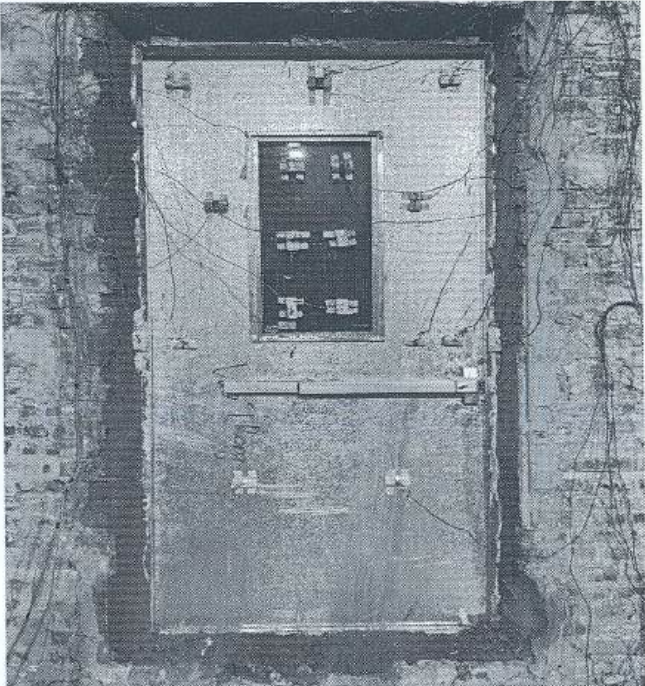
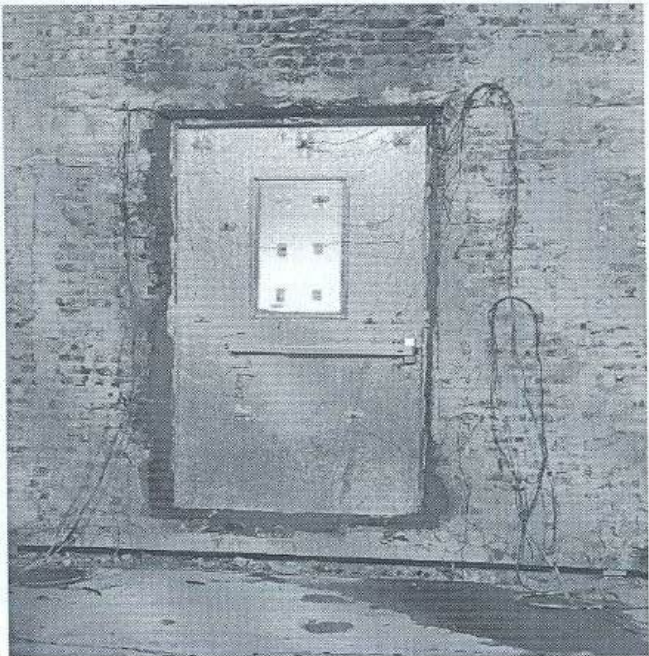
<p>Phút 60</p>	<p>Mẫu thử duy trì ổn định, các mép cửa xém đen do nhiệt độ cao</p>	
<p>Phút 75</p>	<p>Mẫu thử duy trì tính toàn vẹn</p>	

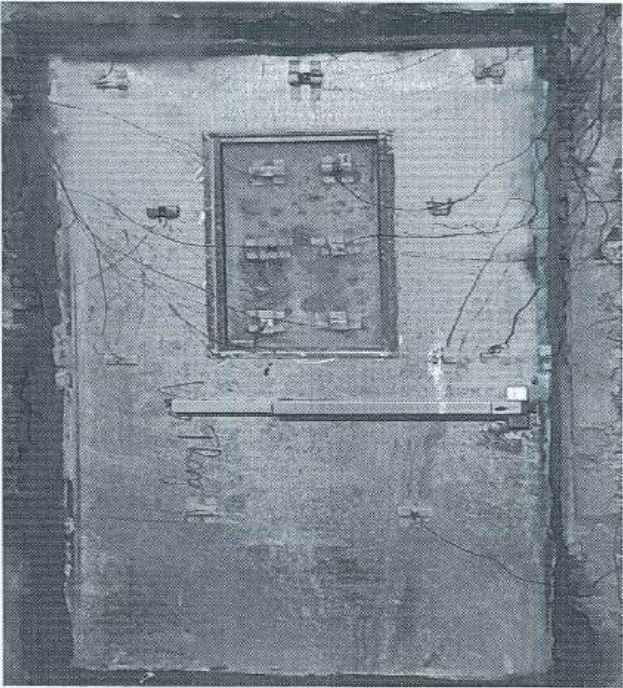
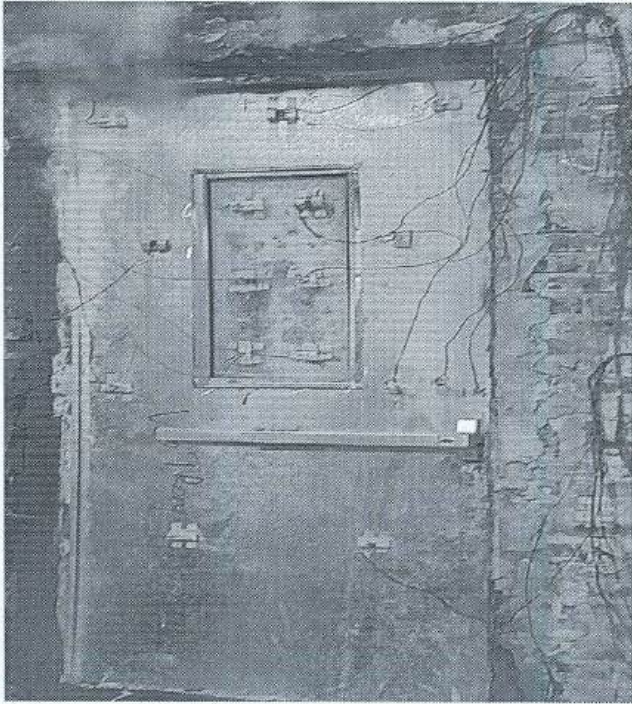
Phút 90	Mẫu thử biến dạng vào trong lòng lò	
Phút 101	Kết thúc thử nghiệm	

Mặt sau mẫu thử sau  
khi thử nghiệm



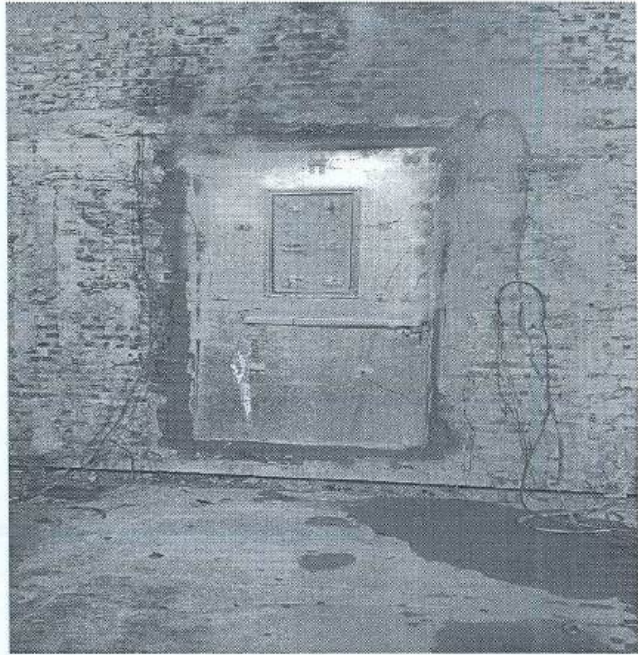
## 2. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 02

<i>Thời gian</i>	<i>Nội dung thử nghiệm</i>	<i>Hình ảnh thực tế</i>
Phút 00	Bắt đầu thử nghiệm	
Phút 03	Ô kính trên tấm cánh bắt đầu nở keo	

<p>Phút 07</p>	<p>Toàn bộ ô kính trên mẫu thử nở keo</p>	
<p>Phút 15</p>	<p>Khói gia tăng, mẫu thử biến dạng vào phía trong</p>	

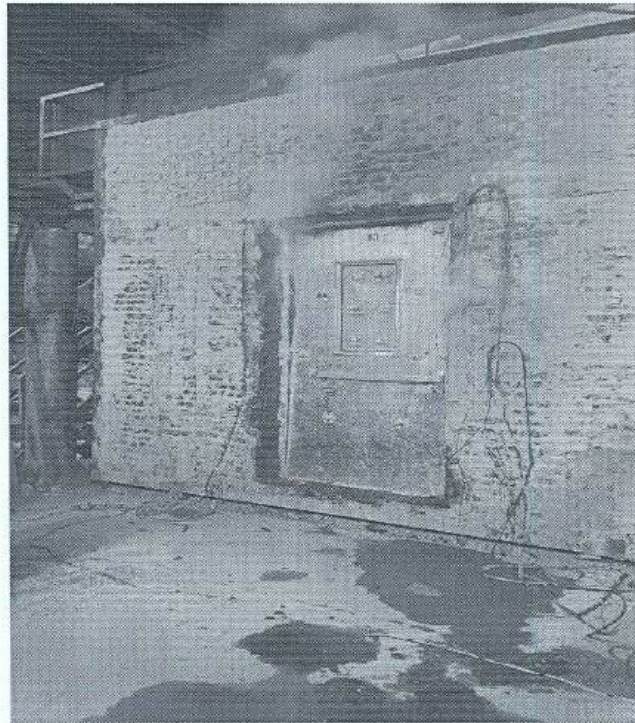
Phút 30

Cạnh mép mẫu thử  
chuyển đen do khói  
tác động



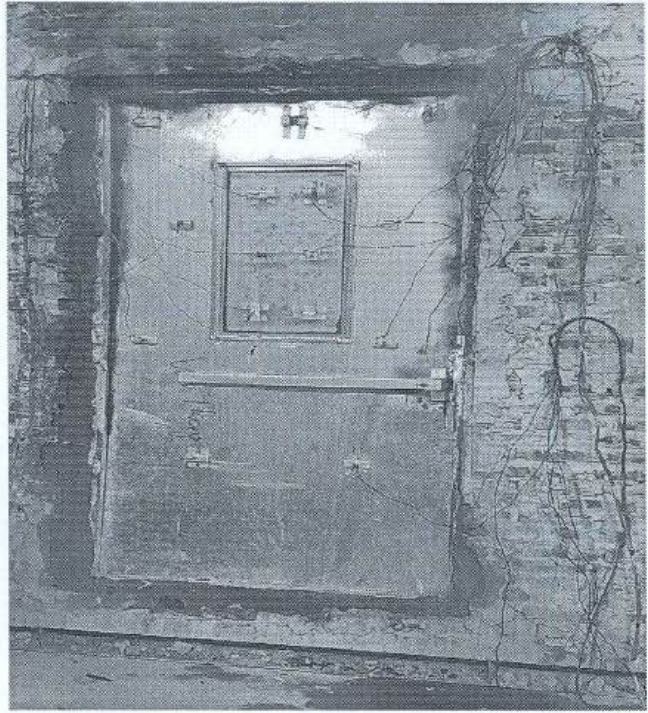
Phút 45

Mẫu thử ổn định, khói  
có xu hướng giảm đi



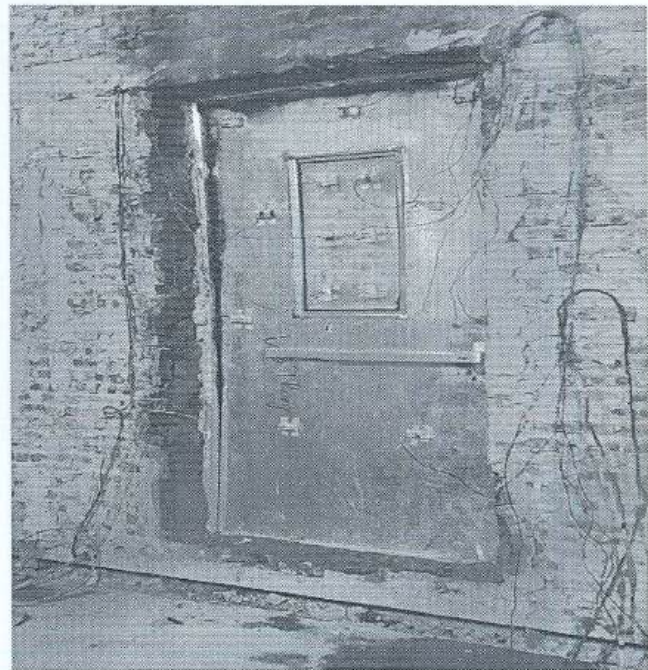
Phút 60

Mẫu ổn định



Phút 75

Mẫu thử ổn định



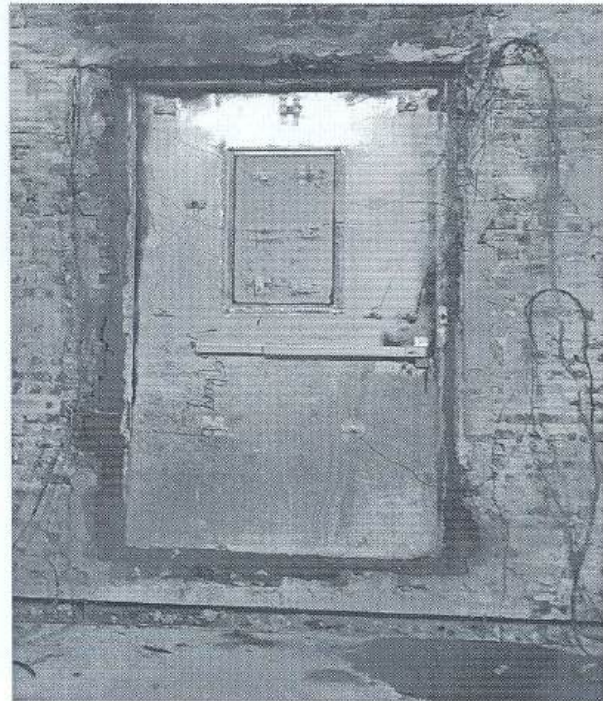
Phút 90

Mẫu thử ổn định



Phút 101

Kết thúc thử nghiệm



Mặt sau mẫu thử sau  
khi thử nghiệm

