

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

تاریخ: ۱۳۹۵/۹/۲

شماره: ۱۰۱۰۳/۱۷۰

بیوست: دار

جناب آقای مهندس نجفی

مدیر عامل محترم شرکت رادیاپ

با سلام

احتراماً، ضمن تشکر از مساعدت جنابعالی در تأمین میلگردهای FRP جهت انجام تحقیق دانشجوی کارشناسی ارشد سازه این دانشکده جناب آقای مهندس میلاد فربانیور بیوست نتایج آزمایش کشش میلگردهای مذکور جهت بهره برداری حضورتان تقدیم می گردد.
مزید امتنان خواهد بود همکاری جنابعالی با تحقیقات در حال انجام این دانشکده به موضوعات مواد مركب ادامه يابد.

با تشکر

محمد زمان کبیر

رئيس دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

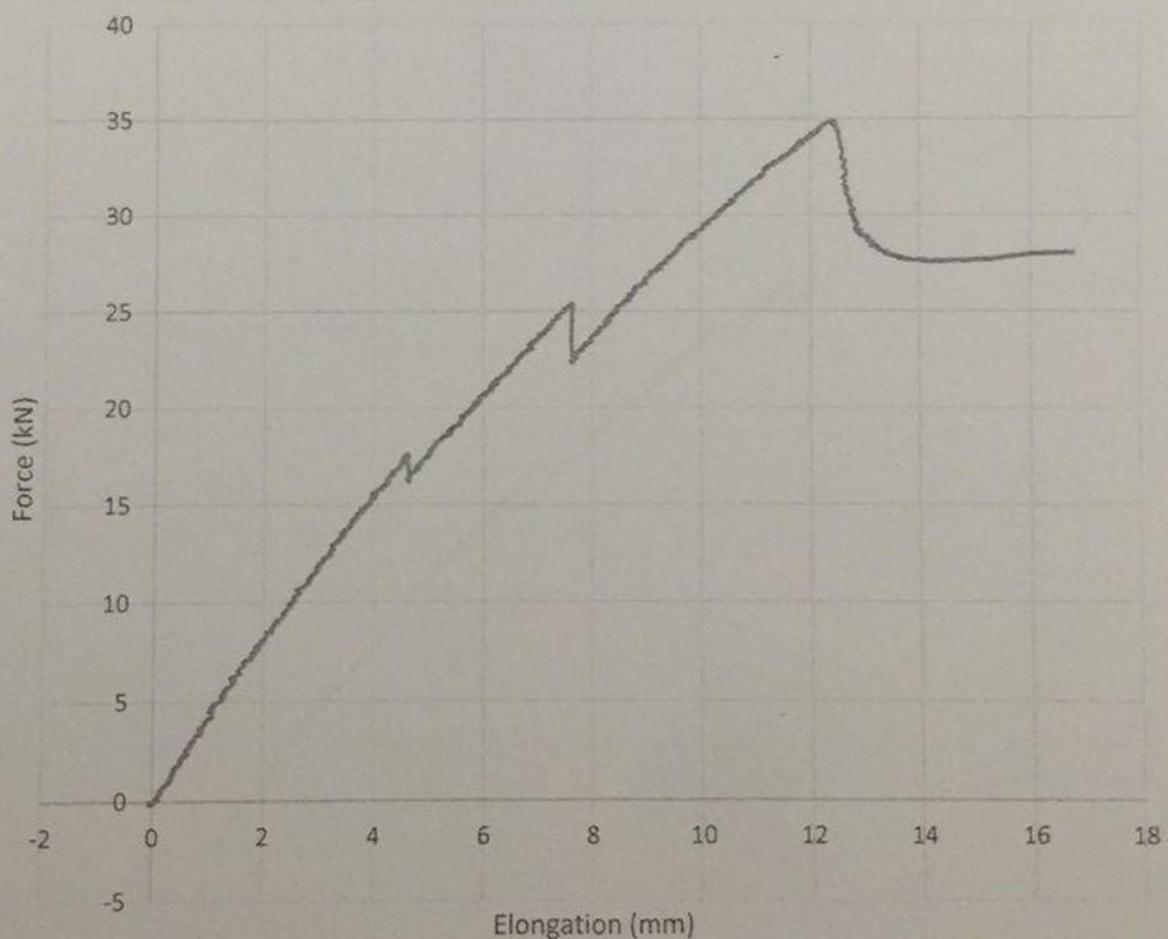


نوع آزمایش : کشش میلگرد	کارفرما : شرکت رادیاب																														
تاریخ آزمون : ۱۳۹۵/۸/۲۶	نوع جنس : میلگرد GFRP آجدار																														
طول اولیه (mm) : ۹۲۰	شماره آزمون : ۱																														
آیین نامه مورد استفاده : ACI440.3R-04	قطر تقریبی نمونه (mm) : ۸																														
توضیحات :																															
<ul style="list-style-type: none"> • دستگاه مورد استفاده برای آزمون ، SHENCK TREBEL می باشد. • میلگرد از محل چسب های دوانتها باز شده اند و گسیختگی در میلگرد صورت نگرفته است. 																															
<table border="1"> <caption>Data points estimated from the Force vs Elongation graph</caption> <thead> <tr> <th>Elongation (mm)</th> <th>Force (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>9</td></tr> <tr><td>3</td><td>12</td></tr> <tr><td>4</td><td>15</td></tr> <tr><td>5</td><td>17</td></tr> <tr><td>6</td><td>20</td></tr> <tr><td>7</td><td>22</td></tr> <tr><td>8</td><td>24</td></tr> <tr><td>9</td><td>26</td></tr> <tr><td>10</td><td>28</td></tr> <tr><td>11</td><td>29</td></tr> <tr><td>11.5</td><td>31</td></tr> <tr><td>12</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>		Elongation (mm)	Force (kN)	0	0	1	5	2	9	3	12	4	15	5	17	6	20	7	22	8	24	9	26	10	28	11	29	11.5	31	12	0
Elongation (mm)	Force (kN)																														
0	0																														
1	5																														
2	9																														
3	12																														
4	15																														
5	17																														
6	20																														
7	22																														
8	24																														
9	26																														
10	28																														
11	29																														
11.5	31																														
12	0																														

نوع آزمایش : کشش میلگرد	کارفرما : شرکت رادیاب
تاریخ آزمون : ۱۳۹۵/۸/۲۶	نوع جنس : میلگرد GFRP آجردار
طول اولیه (mm) : ۹۲۰	شماره آزمون : ۲
آیین نامه مورد استفاده : ACI440.3R-04	قطر تقریبی نمونه (mm) : ۸

توضیحات :

- دستگاه مورد استفاده برای آزمون ، SHENCK TREBEL می باشد.
- میلگرد از محل چسب های دوانتها باز شده اند و گسیختگی در میلگرد صورت نگرفته است.



نوع آزمایش : کشش میلگرد	کارفرما : شرکت رادیاب
تاریخ آزمون : ۱۳۹۵/۸/۲۶	نوع جنس : میلگرد GFRP آجدار
طول اولیه (mm) : ۹۲۰	شماره آزمون : ۳
آیین نامه مورد استفاده : ACI440.3R-04	قطر تقریبی نمونه (mm) : ۸

توضیحات :

- دستگاه مورد استفاده برای آزمون ، SHENCK TREBEL می باشد.
- میلگرد از محل چسب های دوانتها باز شده اند و گسیختگی در میلگرد صورت نگرفته است.



E_L = axial (longitudinal) modulus of elasticity, MPa

A = cross-sectional area of specimen, mm²

F_1 and ε_1 = load and corresponding strain, respectively, at approximately 50% of the ultimate tensile capacity , N and dimensionless, respectively

F_2 and ε_2 = load and corresponding strain, respectively, at approximately 20% of the ultimate tensile capacity , N and dimensionless, respectively

در این قسمت با توجه به اینکه به مقاومت کششی نهایی نرسیده ایم به طور تقریبی با استفاده از دو نقطه شب نمودار را بدست می آوریم.

نمونه 1 •

$$F_2 = 11.9813 \text{ KN} \quad \varepsilon_2 = 3.1543 \times 10^{-3}$$

$$F_1 = 31.0219 \text{ KN} \quad \varepsilon_1 = 12.0911 \times 10^{-3}$$

$$E_L = \frac{F_1 - F_2}{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)A} = \frac{19040.6}{0.4486} = 42.4 \text{ Gpa}$$

نمونه 2 •

$$F_2 = 12 \text{ KN} \quad \varepsilon_2 = 3.047 \times 10^{-3}$$

$$F_1 = 30.2 \text{ KN} \quad \varepsilon_1 = 10.3834 \times 10^{-3}$$

$$E_L = \frac{F_1 - F_2}{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)A} = \frac{18200}{0.368} = 49.4 \text{ Gpa}$$

نمونه ۳ *

$$F_2 = 11.9215 \text{ KN} \quad \epsilon_2 = 2.9814 \times 10^{-3}$$

$$F_1 = 33.17 \text{ KN} \quad \epsilon_1 = 11.2779 \times 10^{-3}$$

$$E_L = \frac{F_1 - F_2}{(\epsilon_1 - \epsilon_2)A} = \frac{21248.5}{0.417} = 51Gpa$$

همانطور که مشاهده می شود اختلاف کمی بین نتایج بدست آمده و نتایج ارائه شده از تولید
کننده می باشد.

در این میلگردها با توجه به اینکه لغزش در قسمت مهار شدگی اتفاق افتاد و میلگرد سالم ماند به مقاومت کششی نهایی دست نیافتنیم.

دلایلی که می توان به آن اشاره کرد تا این موضوع را مورد بررسی قرار داد موارد زیر می باشد :

1- با توجه به شواهد مشاهده می شود که چسب به گسیختگی نرسیده است و عدم چسبندگی کافی با لوله فولادی باعث لغزش شده است که میتوان با مضرس کردن داخل لوله این مشکل را تا حدی برطرف نمود.

2- همچنین با مشاهده چسب ها بعد از انجام آزمایش می توان به این نتیجه پی برد یکی از دلایل احتمالی لغزش ، عدم تامین طول گیرایی کافی بوده است به دلیل اینکه در سر تا سر طول لوله ، چسب به طور یکنواخت پخش نشده و در بعضی از قسمت ها خالی بوده است.

3- یک راهکار بهتر برای در نظر گرفتن پیوستگی بیشتر ، ورقی در قسمت انتهایی جوش داده تا مانع از حرکت چسب به بیرون شود تا لغزشی صورت نگیرد و چسب به گسیختگی برسد.