

غرس سیخ در کانکریت؛ روش های علمی و تجارب علمی

Planting Steel into Concrete: Scientific Methods and Practical Experiences

DOI: 10.64104/SecondRound.Issue.3.n8.2023

استاد مختار احمد معصومی^۱، استاد محمد حسیب یوسف زاده^۲

چکیده

مقاله هذا را که شما مرور می نمائید نتیجه تحقیقی است که روی (غرس سیخ در عناصر کانکریتی ساختمان "پایه ها و تهاداب ها") صورت گرفته است. درین مقاله سعی شده نتایج بدست آمده از غرس سیخ ها به صورت علمی و تجربی منعکس داده شود. غرس سیخ که یک چالش در شهر کابل می باشد. از اهمیت خاصی برخوردار است. تا برای حل این معضله راه حلی پیشنهاد شود از آنجاکه اکثراً اتفاق افتاده است، که ساختمان ها بعد از اعمار یک یا دو منزل، یا حتی بعد از ریخت و اجرای تهاداب، سیخ های اتصالی و یا ریشه^۳ توسط مسئولین شهر داری قطع شده، اما بعداً متوجه شده اند که این کار شان اشتباه بوده بناً چگونه باید این اشتباه را ترمیم نمود، ما درین مقاله برای حل این معضله روش علمی و تجربی پیشنهاد کردیم. در مجموع سه راه حل برای غرس سیخ ها پیشنهاد شده است، که هریک را می توان نظر به پیشنهاد انجنیر و یا نظر به امکانات دست داشته استفاده کرد. البته هر سه روش ویژگی های خود را دارد. درین رساله به روش های غرس سیخ به گونه علمی و تجربی پرداخته شده است. روش که امید است ما را به هدف برساند، عبارت از بررسی بر کارهای گذشته، آزمایشات لابراتواری، استفاده از دستورالعمل های ساختمانی معتبر و آزمایشات ساحوی می باشد. نتایج آزمایشات انجام شده بعد از آزمایش در لابراتوار ها نشان می دهد، که عمل غرس سیخ در کانکریت های سخت شده دارای مقاومت مطلوب بوده و می تواند جوابگوی همه خواسته های تخریکی باشد. در ادامه به عنوان نتیجه گیری یکی از سه روش را که محقق پیشنهاد نموده است، یکی آنرا به عنوان روش بهتر برجسته ساخته است، در فرجام به عنوان پیشنهاد نکاتی یاد آوری شده است، که محقق لازم می

^۱. عضو کادر علمی پوهنځی انجنیرۍ پوهنتون سلام، mokhtarmasoomi@gmail.com

^۲. عضو کادر علمی پوهنځی انجنیرۍ پوهنتون سلام، haseeb1368@gmail.com

^۳. Over-lap or Dowel bar.

داند تا برای غنی شدن این بحث به صورت جدی از طرف انجیران در نظر گرفته شود. امید است این مقاله تحقیقی نتایجی مثبتی را برای انجیران ساخت و ساز ما به بار آرد و مؤثریت خود را داشته باشد.

واژگان کلیدی: غرس سیخ، چسپ اپوکسی، اتصال میخانیکی، مهار میخانیکی

1.1. مقدمه

سپاس خدایی را که طاعت اش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت. غرس سیخ در بسا موارد برای ما ملیون ها افغان ها کمک می کند، چون در اکثر موارد برای تقویت و مقاوم سازی ساختمان های کانکریت تقویت شده⁴ ضرورت به غرس سیخ در کانکریت است. یکی از مهم ترین تحولات در ساخت و ساز عناصر کانکریتی قابلیت اتصال کانکریت جدید به قدیم و اتصال اجزا و عناصر فولادی به عناصر کانکریتی موجود با استفاده از روش غرس سیخ و بولت می باشد. اتصال و چسب غرس تعبیه شده بین دو عضو ساختمان، باید جوابگوی قوه های وارده به دو عضو را از هر لحاظ دارا باشد. در مجموع روش غرس بولت و سیخ یکی از کاربردی ترین و اقتصادی ترین روش های تقویت یک عنصر ساختمانی می باشد که امکان اصلاح نواقص اجرائی و اعمال تغییرات نقشه های اجرائی و یا در طرح های مقاوم سازی ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرد. داشتن دانش کافی طراحی و اجرای غرس سیخ در کانکریت از اهمیت بالائی برخوردار است.

از طرفی با روی کار آمدن چسپ های مخصوص می توانیم سیخ ها را به طور مطمئن تری نسبت به روش های کلاسیک با هم اتصال دهیم. با اجراً و موفقیت در راستای این تحقیق ما می توانیم، یک تحولی را در تقویت سازی ساختمان ها ایجاد کنیم و نتیجه چنان خواهد شد که دست اندر کاران مسلک خانه سازی دیگر نگران تقویت ساختمان های قبلاً اعمار شده شان نباشد و بتوانند که عناصر ساختمانی را بیشتر از پیش تقویت کرده و کیفیت و اطمینانیت ساختمان را بلند ببرد. هم چنان نگران کار های صلیقوی مسئولین بابت قطع سیخ های اتصالی شان نباشد چون راه حلی برای ترمیم آن وجود دارد.

1.2. بیان مسئله

با انکشاف صنعت ساختمان سازی در دو دهه اخیر در افغانستان خصوصاً در شهر کابل، ساختمان های زیادی در گوشه و اطراف این شهر آباد شده است.

روی هم رفته ساختمان های اعمار شده معیاری و یا هم قسمماً معیاری و یا هم شاید فاقد معیاری های تعیین شده باشد، ولی آنچه مشکل اساسی می باشد، اعمار ساختمان ها در ساحات غیر پلانی و بلند بردن طبقات ساختمان اضافه تر از نورم شهر داری می باشد، که ساختمان های مذکور بعد از اعمار یک یا دو منزل و یا هم شاید بعد از اعمار تهداب از طرف مراجع مربوطه توقف داده شده و سیخ های اتصالی آن قطع گردیده و یا هم شاید به اثر برخورد های صلیقوی و یا خواهشات پولی مسئولین از مالک ساختمان، سیخ های اتصالی ساختمان ها را قطع نموده و باعث توقف کار شان می شوند که اکثراً بعد از بررسی و یا حل مشکل معلوم می گردد، که کار ساختمان متضرره معیاری بوده و باید ادامه پیدا کند.

⁴ RCC Structures

و یا هم صورت دوم مساله اینست که مالک پروژه، ساختمان را بلند منزل طراحی نموده و بعد از اعمار چند منزل کار ساختمان را توقف داده و می پندارد که برایش کافی باشد، اما با گذشت مدتی می خواهد ساختمان اش را به طبقات از قبل طرح شده اعمار نماید، در حالی که در منزل کنونی جهت ادامه کار هیچ نوع سیخ های اتصالی باقی نمانده است. بناً برای ادامه کار یا باید ساختمان را ویران کرده و از سر دو باره با در نظر داشت سیخ های اتصالی کار را دوباره آغاز کند، که این کار هم از نگاه تخریبی و هم از نگاه اقتصادی مصارف گزاف را در بر می گیرد و یا هم باید راه حلی دیگری وجود داشته باشد، که بتوان از موقعیت فعلی کار را ادامه داد که گزینه دوم معقول تر می باشد و ما برای حل این مسأله همان روش غرس سیخ را پیشنهاد کردیم که آن را به بررسی و تحقیق می گیریم.

1.3. اهمیت مساله

با انجام تحقیقات لازم درین عرصه ما می توانیم از یک چالش بزرگ ساختمان سازی موفقانه عبور کنیم، با انجام این تحقیقات و بدست آوردن نتایج مثبت از یک طرف از مصارف اقتصادی گزافی که قرار است برای تخریب ساختمان و اعمار مجدد آن به مصرف برسد جلوگیری کرده و از طرف دیگر از ضیاع وقت که یک مساله مهم است نیز جلوگیری نموده ایم، همچنان از طرف دیگر به اساس این روش ما می توانیم که عناصر موجوده ساختمانی را که ضعیف جلوه می دهد نیز تقویه نمائیم. پس در نتیجه هم از ضیاع وقت جلوگیری شده و هم از هزینه های اضافی و در مدیریت منابع ما را کمک می کند بنا برین اهم درین حوزه باید تحقیق صورت گیرد و انکشاف داده شود.

1.4. سوابق مساله

اگرچه ساخت و ساز در افغانستان خصوصاً در شهر کابل به زمان ها دیرین بر می گردد، اما قضیه غرس سیخ و اتصال اجزای قدیمی به جز جدید، قطع سیخ ها و دوباره غرس سیخ تقریباً یک موضوع جدید می باشد، که در دو دهه اخیر دست اندر کاران ساخت و ساز تعمیراتی به آن روبرو شده است. هر چند انجیران ساختمان در مورد مسأله تحقیق مورد نظر (غرس سیخ) در افغانستان اقدام به یک سلسله کار های کرده اند که تا جایی جوابگوی خواسته های ساختمانی بوده است، اما باز هم این موضوع برای انجیران به درستی واضح نبوده و ابهاماتی وجود دارد.

از جمله کار های ایکه درین عرصه صورت گرفته است یکی هم تکاندن کانکریت یک بخش مورد نظر عنصر ساختمانی (پایه، گادر ...) می باشد، که درین صورت تا یک اندازه معیاری که بتوان یک سیخ را در سیخ دیگر پیوند بدهیم کانکریت تکانده می شود؛ بعداً سیخ های جدید به آن اتصال داده می شود که این کار تا اندازه جوابگو است اما از نواقص و جنبه های منفی که این روش دارد می توان ذیلاً نام برد:

- این کار پر هزینه است و نیاز به وجوه مالی بیشتر دارد؛
- درین روش امکان صدمه فزینی به عنصر قبلی وجود دارد چون هنگام تکاندن کانکریت بر اثر ضربه یا هر روش دیگر جز صدمه می بیند و تغیر مکان نموده و همچنان ایجاد درز ها بعید به نظر نمی رسد،
- سبب تضعیف مقاومت بدنه عنصر می گردد؛
- این روش در اکثر جا ها جوابگو نمی باشد مثلاً در تهداب ها؛
- در کل این روش از لحاظ تخریبی توصیه نمی شود.

مسأله که اکثراً در کشور های پیشرفته جهان مثل کشور های اروپایی و امریکایی، و در بعضی کشور های منطقه و آسیایی مثل ترکیه و ایران به انجام رسیده است. نتایج خوب و قابل قبولی را به بار آورده است، چونکه مرور پیشینه ی تحقیق برای هر محقق الزامی می باشد. بناً درین جا ما هم یک مرور مختصری می‌داشته باشیم در باره دست آورد ها نتایج بدست آمده از تحقیق، در مورد مسأله مورد نظر که ذیلاً به آن اشاره می شود:

الف: پیشینه داخلی

کار ساختمانی یک تعمیر دوازده منزله که در ناحیه سوم شهر کابل قرار دارد، در منزل نهم توقف کرده بود، البته بنا بر هر دلیلی از طرف شهرداری کابل نه تنها کار توقف داده شده بود، بلکه سیخ های اتصالی پایه های منزل نهم توسط شهرداری کاملاً برش شده بود. اما مالک ساختمان بعد از مدتی دوباره اجازه کار را از مراجع ذیربط دریافت نمود و شروع به ادامه فعالیت نمود و طرح بلند بردن تعمیر را به 12 منزل داد که درینجا چالشی که وجود داشت همانا نبود سیخ های اتصالی بود که به اصطلاح ما ضرورت به غرس سیخ داشت (الف - ص.12).

انجیران مسئول طرزالعمل را که برای ادامه کار ارایه کردند این بود که یک قسمت از محل پایه ها تکانده شود و توسط خراد کار چوری کشی شود ضمناً "سیخ های اتصالی فوقانی در بیرون ساختمان خردی و چوری کشی گردیده و توسط نت و بولت باهم وصل گردد. این عملیه صورت گرفت و موفقانه هم بود و نتایج کار بعد از آزمایش مقاومت مطلوبه را گرفته بود (الف - ص.12).

هم‌چنان عین طرز العمل در یکی از تعمیرات ساختمانی واقع کارته سه شهر کابل نیز تطبیق شده است که نتایج خوبی بدست آمده است. مشکل طرزالعمل فوق خرده کاری بیش از حد، امکان صدمه دیدن جز ساختمان هنگام تکاندن قسمت از پایه و صرف وقت بیشتر می باشد. از مزایای آن استفاده از وسایل ساده و قابل دسترس تخنیکی، تکنالوجی پایینتر و تطبیق آن توسط کارگران با مهارت پائین‌تر می باشد (الف - ص.13).

ب: پیشینه خارجی

اگر از جغرافیای افغانستان کمی فراتر نظر بی اندازی قضیه غرس سیخ در کشور همسایه غربی افغانستان مثل ایران بیشتر مروج بوده و انجیران به این کار سر و کار بیشتر دارند.

گروه تخصصی (هیلتی ایران) یکی از شرکت های است که درین عرصه خدمات دارد. این شرکت با بهره گیری از دانش و تکنالوژی روز و با هم کاری تیم‌های طراحی و دیزاین، محاسبات و تطبیق، هم‌چنین استفاده از تجهیزات جدید منطبق با آخرین تکنالوژی روز دنیا کار های مربوط به غرس سیخ را در ایران انجام می دهد (الف - ص.85).

شرکت (بتن برش تهران) نیز یکی از شرکت‌های ساختمانی تحت نظر گروه ساختمان سازی (بی.بی.تی) می باشد که از بدو تأسیس (به صورت رسمی) در سال 1386 هـ.ش، به عنوان یکی از شرکت‌های مطرح در صنایع ساختمان، در عرصه های مختلف خدمات را به صنایع ساختمان ارائه داده است که از جمله خدمات شرکت مذکور در بخش غرس سیخ نیز قابل چشم پوشی نمی باشد (الف - ص.85).

1.5. روش تحقیق

روش تحقیق روش تجربی با آزمایشات لابراتواری می باشد طوری که هر یک از راه حل معقول که به نظر می رسد ما را به حل مساله کمک کند تجربه نموده و جهت حصول اطمینان نتایج کار خویش را در لابراتوار ها آزمایش می کنیم تا مطمئن

شویم، که سیخ های غرسه شده محکمیت کششی و فشاری مناسب را در مقابل قوه ها دارد. روش اجرای این تحقیق لابرآتواری بوده، یعنی نتایج نمونه ها بعد از کار در ساحه باید در لابرآتوار ها آزمایش شود.

برای حصول این هدف در مسأله غرس سیخ ابتدا در ساحه کاری مطابق فرضیه های قبل مطرح شده به سه روش فوق روی غرس سیخ کار صورت گرفت و برای هر روش چندین نمونه کار شده است که بعداً برای حصول اطمینان از کیفیت کار نمونه ها به قسم لابرآتواری و هم به قسم ساحوی تحت آزمایشات قرار گرفتند. طبق دستورالعمل غرس سیخ که برای هر کشور مطابق خواست های منطوقی آن مطرح شده است، نتایج بدست آمده با جداول و معیار های که در آیین نامه و ضوابط ذکر شده، مطابقت داده شده است و خواسته های بار برداری ساختمانی در عنصری که سیخ غرس گردیده برآورده شده است.

1. روش های غرس سیخ

در حالت کلی غرس سیخ و بولت به سه روش انجام می شود

1. غرس با استفاده از مواد اساسی سمنتی
2. غرس با استفاده از چسب غرس کیمیاوی (چسب غرس اپوکسی)
3. غرس به روش مهار میخانیکی

1-6. نحوه غرس با استفاده از مواد اساسی سمنتی

در صورت عدم اجرای ریشه های پایه یا عدم اجرای صحیح آن از روش غرس با مواد پایه/اساسی سمنتی استفاده می شود. برای این کار ابتدا محل سوراخ را با استفاده از شابلون علامت گذاری کرده، سپس با استفاده از دریل/برمه دستی یا

کرگیری حفره ای ایجاد و این حفره را با استفاده از پمپ های فشار باد که سر نازک و باریکی دارند یا با استفاده از برس مویی، عاری از هرگونه گرد و غبار و سنگ ریزه می نماید. اکنون دو سوم حجم حفره را با استفاده از مواد منبسط شونده و روان ساز پر کرده سپس با استفاده از جک های هایدرولیکی یا چکش های مخصوص، میله

را با فشار در داخل حفره قرار می دهند (ب-ص. 133)

2-6. نحوه غرس با استفاده از چسب غرس اپوکسی

در این روش مانند شیوه قبل، بعد از ایجاد حفره در کانکریت، آن قسمت را به وسیله پمپ های فشار باد یا برس های مویی عاری از هرگونه سنگ ریزه یا گرد و غبار می کنند. هم اکنون زمان پر کردن حفره از چسب می باشد. برای این کار می توانید چسب را با بسته بندی تزریقی یا به صورت کیلویی تهیه کنید که طبیعتاً کار با بسته بندی تزریقی آن آسان تر می باشد. حال



تصویر 1. (نحوه غرس با استفاده از مواد پایه سمنتی)

تصویر 2. (نحوه غرس با استفاده از چسب اپوکسی)



با استفاده از تفنگچه مخصوص تزریق، اندازه دو سوم حفره را به چسب پر می کنند. این مرحله از حساسیت زیادی برخوردار می باشد. اکنون میله/سیخ را به صورت دورانی یا با استفاده از چکش مخصوص به داخل کانکریت وارد می کنید. سیخ قرار گرفته در داخل حفره بعد از 90 الی 120 دقیقه سختی ابتدایی خود را می گیرد اما برای رسیدن به سختی نهایی به 24 ساعت ضرورت است و به این ترتیب سیخ غرس می شود (ج-ص. 65)

3-6. غرس سیخ به شیوه مهار مکانیکی

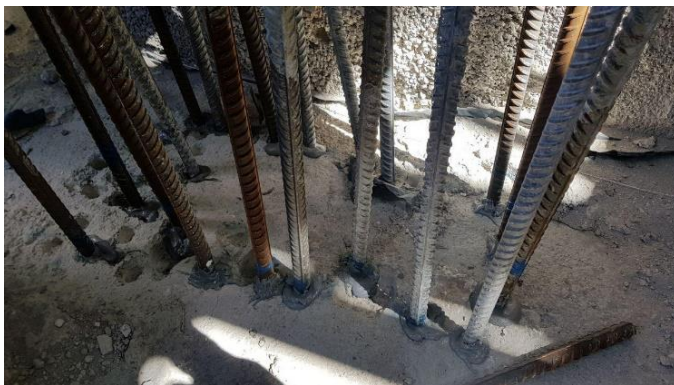
در این شیوه هم مانند شیوه های قبل بعد از ایجاد حفره، میله را که در انتهای خود پره های دارد، بوسیله مهار میکانیکی به داخل حفره فرو می برند، سپس با محکم کردن پیچی که در ابتدای میله وجود دارد، به جداره کانکریت محکم می کنند. از معایب این شیوه می توان، به قلوهای شدن کانکریت در نتیجه محکم بودن اشاره کرد. بعد از اتمام کار میله جای گذاری شده مورد آزمایش قرار می گیرند، که در صورت رضایت از نتیجه کار محل برای تغییر یا افزودن سطح مقطع و... آماده می باشد (ج-ص. 33)

نکات اجرایی غرس سیخ در کانکریت

برای غرس سیخ در کانکریت باید مقطع موجود کانکریتی توسط متخصصین فنی بررسی و با توجه به محاسبات صورت گرفته و اندازه بار برآورد شده، عملکرد مقطع کانکریتی بررسی شده است. همچنین رفتار مقطع در برابر ترک ها و ریز ترک های موجود، موقعیت اجرای غرس سیخ (غرس عمودی و غرس افقی)، عمق غرس سیخ و ... تعیین گردد. سپس سیستم سوراخ کاری کانکریت جهت غرس بررسی شده و پس از بررسی بارهای وارده انکر کیمیای یا چسب غرس انتخاب می گردد. جهت آشنایی هرچه بیشتر با ورش اجرای این بخش می توانید به دستورالعمل غرس سیخ مراجعه نموده و روند اجرای غرس سیخ را مورد بررسی قرار دهید.

2. چسب غرس سیخ

نوع چسب غرس سیخ معمولاً با توجه به سیستم سوراخکاری، موقعیت نصب، اندازه بار مورد انتظار از سیخ غرسه شده، شرایط آب و هوایی منطقه و ... توسط متخصص با تجربه و بر اساس طراحی های صورت گرفته پیشنهاد می گردد.



تصویر 3. (اجرای غرس سیخ)

این ماده (چسب غرس سیخ) محصولی است دو جزئی از خانواده پلی استر⁵ که در تیوپ های ۳۴۵ و ۳۸۰ میلی لیتری به روش تزریق تهیه و عرضه می گردد. این محصول پس از ترکیب با ماده ترکیبی همراه مخصوص، طی مدت زمان کوتاه چسبندگی فوق العاده ای ایجاد می نماید که حتی در برابر حلال های قوی و محیط های اسیدی نیز مقاوم می باشد. از این محصول به منظور غرس سیخ و بولت و لایه رابط و پر استحکام برای پیوند دادن بافت قدیمی کانکریت با بافت جدید کانکریت نیز استفاده می گردد. (الف-ص. 77)

⁵ Polyester

مراحل غرس سیخ در کانکریت

الف). سوراخ کاری به وسیله دستگاه گرد بر و یا دریل برقی، در محل معین، برابر قطر (معمولاً قطر مته باید ۲ تا ۴ شماره بزرگتر از قطر سیخ باشد)؛

ب). پاک سازی سوراخ حفر شده به وسیله سیستم های دمنده و سه مرتبه تکرار آن تا عاری از گرد و غبار شود تزریق چسب و مسأله اتصال دهنده به اندازه دو سوم عمق سوراخ؛

ج). نصب سیخ و ورود آن به صورت چرخشی در محل سوراخ و نگهداری تا ۲۴ ساعت.

۳. عمق سوراخ برای غرس سیخ

از عوامل تأثیر گذار در غرس سیخ می توان به عمق سوراخ کاری اشاره نمود. این عمق باید در طرح ارائه شده به صورت دقیق مشخص شود. در صورتی که عمق در نظر گرفته شده، برای سوراخ کاری از حد مشخصی کم تر باشد، اتصال به درستی برقرار نشده و ظرفیت باربری در حالت حداکثری قرار نمی گیرد.

از طرفی در صورتی که عمق غرس بیش از حد مجاز در نظر گرفته شود، پس از جاری شدن سیخ، عمق غرس ما غیر قابل استفاده بوده و منجر به تحمیل هزینه های اضافی به پروژه شده و در نهایت طرح اتصال، غیر اقتصادی عنوان می گردد.

میزان سوراخ کاری جهت غرس سیخ عمدتاً توسط دستورالعمل های مربوطه و معیاری های ارائه شده توسط تولیدکنندگان انکرهای کیمیاوی تعیین می گردد، که این میزان، تعیین کننده کیفیت و عمل کرد مناسب سیخ غرسه شده می باشد (الف-ص. ۶۵)

تصویر ۴. (نحوه تزریق مواد چسپاننده)



۴. نکات مهم تکنیکی در غرس سیخ

جبران نیروی کششی و فشاری کانکریت از طریق غرس این محصول و مقاوم سازی ساختمان اهمیت بسیار بالایی دارد، از همین رو نکات مهم در غرس سیخ را به طور اختصار برای شما عزیزان آورده ایم:

۱. توجه به سالم بودن میله از لحاظ نداشتن زنگ زدگی؛
۲. عاری بودن از هرگونه آلودگی، روغن، چسب و غیره؛
۳. مرغوب بودن نوع چسب؛
۴. عاری بودن حفره از گرد، غبار و سنگ ریزه؛
۵. مرطوب نبودن حفره؛
۶. اندازه گیری دقیق سایز حفره سوراخ شده؛
۷. اندازه گیری دقیق عمق غرس؛
۸. آسیب ندیدن سیخ های داخل کار (ب-ص. ۱۵۸)

5. نتایج بدست آمده از مساله غرس سیخ

تصویر 5. (نحوه درست غرس سیخ برای ایجاد پایه)



با روی کار آمدن روش غرس سیخ، دیگر روش های مقاوم سازی کم رنگ تر شده اند؛ زیرا غرس سیخ مزایای زیادی دارد، نتایج مثبت که در نتیجه غرس سیخ بوجود می آید می توان ذیلاً اشاره کرد:

1. ابعاد تهداب ها با استفاده از روش غرس سیخ، در جداره های داخلی و خارجی تهداب تغییر می کند.
2. به کمک روش غرس سیخ تهداب های منفرد به فите یی و فите یی به فرشی تبدیل می شود.
3. با کمک غرس سیخ می توان دیوارهای جدیدی بنا کرد و ساختمان را گسترش داد.

4. در مجتمع های بزرگ تجارتي می توان غرس سیخ را انجام داد و تأسیسات میخانیکي را ثابت سازی کرد.

5. به کمک روش غرس سیخ می توان اقدام به احداث تیر های جدید کرد و تیرهای کنسولی را توسعه داد.

6. اگر ساختمانی بخواهیم تغییر باربری بدهیم، مثلاً از حالت مسکونی به مجتمع اداری در بیاید، این کار با کمک غرس سیخ امکان پذیر است، زیرا این روش باعث افزایش تعداد طبقات ساختمان ها می شود.

7. برای تقویت صفحه ستون ها می توان از غرس سیخ استفاده کرد. دیوارهای کانکرتي قدیمی یا نیمه ساخته شده با کمک غرس سیخ توسعه داده می شوند.

هم چنین از کاربردهای غیرساختمانی غرس سیخ در کانکريت می توان به نصب تجهیزات و آویزهای تأسیساتی به اعضای کانکرتي موجود نیز اشاره کرد.

6. نتیجه گیری

در مسیر پیشرفت علم و تکنالوجی انسان ها با چالش ها و امتحانات جدیدی روبرو می شوند و نظر به نیاز و تقاضای زندگی انسان نیازمند چیز های جدیدی می شوند . روی هم رفته انسان باید با این چالش ها مبارزه کرده و راه حل برای بیرون رفت آن جستجو کند. یکی از مشکلات که در عرصه ساختمان سازی وجود داشت، عبارت از توسعه ساختمان های جدید و پیوند جز جدید به جز سابقه در صورتی بود که در مرحله اولی دیزاین به آن پرداخته نشده بود و این نیاز بعد از تکمیل ساختمان بنا بر هر عاملی پیش آمده بود. خوشبختانه به غرس سیخ ما توانستیم که از این چالش موفق به در آیم و راه حل مناسب برای بیرون رفت ازین معضله پیدا کنیم.

با اجرای این آزمایش و روند کاری نه تنها ساختمان ها به مقاومت اولیه میرسند بلکه مقاومت بالاتر از حد اولیه رانیز کسب می نمایند.

غرس سیخ یکی از بهترین روش تقویه ساختمان ها است که با هزینه کمتر اهداف بزرگتر ساختمانی بدست می آید. بالاخره بعد از اتمام این تحقیق به این نتیجه می رسیم، که انجینیران جوان در عرصه ساختمان سازی باید با دست باز طرح ها و دیزاین های شان را به منصفه اجرا بگذارند و در صورت بروز مشکلات هم چون ضعف ساختمان و یا تقویه ساختمان بعد

از اعمار می توانند از پروسه غرس سیخ بهره ببرند و ساختمان شانرا تقویه نمایند. چون غرس سیخ بهترین نتیجه را بدست داده و آن چه توقع می رود با غرس سیخ در عناصر ساختمانی حصول شده می تواند.

7. پیشنهادات

انتظار می رود که موضوع غرس سیخ در آینده یکی از موضوعات اساسی و مهم در عرصه ساخت و ساز ساختمان ها و تعمیرات باشد بنا بر آن برای همه اهل علم و پژوهش و مسئولین تحصیلات عالی افغانستان پیشنهادات ذیل را ارایه می نماییم:

1. برای مسئولین وزارت تحصیلات عالی و متخصصین پوهنتون ها پیشنهاد ما این است که موضوع غرس سیخ را شامل نصاب درسی نموده، تا محصلین به این موضوع آشنایی پیدا کنند.
 2. برای محصلین پیشنهاد ما اینست تا در مورد غرس سیخ مطالعه ی موردی نمایند و پیشینه فعالیت و کار غرس سیخ را چی در افغانستان و یا هم خارج از افغانستان مطالعه نمایند.
 3. در مورد غرس سیخ تحقیقات بیشتر انجام داده و روی موارد جدید تر از جمله غرس سیخ در سلب ها و گادر ها و روش های جدید غرس سیخ در پایه و تهداب کار نمایند.
 4. از تکنالوجی جدید عصر خویش استفاده نموده و مواد جدید چسپاننده را به کار گیرند.
 5. روی ساخت چسپ غرس سیخ کار نمایند و با استفاده از ترکیبات کیمیاوی چسپ های با کیفیت بالا بسازند.
- #### 8. منابع و مآخذ

- الف). یزدیان، مهدی و حسن دریاباز، ۱۳۹۶، غرس میلگرد در بتن، اولین کنفرانس ملی پژوهش های نوین در عمران، معماری، محیط زیست و توسعه پایدار شهری، شیراز، موسسه عالی علوم و فناوری خوارزمی.
- ب). علی پور، کیوان و نسرین علی احمدی، ۱۳۹۵، مفهوم توسعه و نظریه های توسعه شهری، دومین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری، بابل، موسسه علمی تحقیقاتی کومه علم آوران دانش
- ج) https://www.civilica.com/Paper-UCONN01-UCONN01_021.html