

## ЗАКЛЁПКИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Лазарев К.В.

(Научный руководитель – Пастушков В.Г.)

Кафедра «Мосты и тоннели» БНТУ

### Аннотация

В данной статье рассказывается об истории и инновациях заклёпочных соединений в строительстве. Далёко не все элементы современных железобетонных конструкций могут похвастаться настолько яркой и богатой историей. Без заклёпок человечество никогда не получило бы паровозов и теплоходов; никогда не были бы возведены Эйфелева башня в столице Франции, не была бы построена Шуховская радио-башня в Москве... Ну а среди мостов наиболее ярким представителем является Харбор-Бридж, визитка Сиднея и Южного Континента.

Появление систем газо- и электросварки в своё время быстро вытеснило традиционную заклёпку из строительных конструкций. И, казалось бы, теперь они занимают только важное место в моде женской одежды и аксессуаров. В статье приведены некоторые инновации от компании «Бёльхофф», призванные расширить современное понимание заклёпок. И, возможно, вернуть им былое величие.

Заклёпка – это широко распространённое в строительстве крепление. Это круглый стержень или труба, имеющая закладную головку с одной стороны и высадную головку (или замыкающую), получающуюся в процессе клёпки.

Классические обычные заклёпки бывают холодной и горячей клёпки – общее применение; стержневые заклёпки – нужны для высоконагруженных соединений;

полутрубчатые и трубчатые заклёпки – создают малонагруженные соединения, процесс клёпки - высокопроизводительный;

пistonные заклёпки – нужны для соединения мягких материалов;

закладные заклёпки тяговые (вытяжные) – возможность создания соединения при доступе только с одной стороны;

болт-заклёпка;  
взрывные заклёпки и т. п.



Рисунок 1 – общий вид заклёпок

При помощи заклёпочных соединений были созданы такие шедевры мировой архитектуры, как Шуховская и Эйфелева башни; мост Харбор-Бридж – визитка Австралии.



Рисунок 2 – Сооружения возведённые при помощи заклёпок

Обычно применяемы в строительстве виды крепежа определяются от типа и вида скрепляемого материала, его физическими характеристиками. Заклепка – создана для соединения двух изделий;

спец. оборудование сплюсчивает один конец элемента, а второй конец заканчивается ограждающей головкой; таким образом, образуется действительно неразъёмное, качественное соединение.

В современном строительстве применяются заклёпки из меди, алюминия и многих других материалов.

Сегодня в строительстве чаще всего применяют вытяжные (тяговые) заклёпки, состоящие из гильзы и стилета. При этом сам механизм крепления довольно прост – заклёпочным аппаратом захватывается стержень, и тянет гильзу за собой.

Заклепки и клепальные в абсолютно каждом строительстве играют важную роль. Строительный крепёж – неотъемлемая часть строительства.

В 1933 году Евгений Оскарович Патон стал главой Института электросварки АН УССР. Именно под чутким управлением этого талантливого инженера-мостовика впервые в мире была применена автоматическая сварка стыкового шва. Были сварены листы с толщиной 1.3 см под флюсом; скорость была революционная - 30 м/ч (защитным порошком из силикатов и ферросплавов). Т.е. скорость, по сравнению со сваркой вручную, была увеличена в 11 раз! В этот период монтаж сваркой стали проводить до 88% от всего количества работ. В 53 году, уже после смерти инженера, был закончен цельносварной мост, названный его именем.

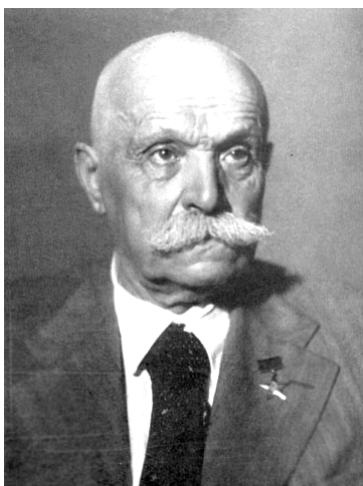


Рисунок 3 –Евгений Оскарович Патон

Современные заклепочные соединения вполне могут соперничать со сваркой, как в скорости, так и в прочности, безопасности и экономичности. В некоторых направлениях они просто незаменимы. Важная деталь – они экологичны! И в последнее время существует тенденция в Западной Европе и США – переводить на этот вид соединения устаревшие, вредные для здоровья и окружающей среды соединяющие системы. В странах СНГ на сегодняшний день ещё остаются определяющими сварочные аппараты, но всё возможно, уже скоро и мы займёмся этими технологиями.

Немецкая компания «Бёльхофф» представляет инновации:

-самопроникающая заклепка RIVSET® - не требующая предварительного просверливания отверстий крепёжная система.

В этой технологии работает два элемента: с одной стороны между соединяемыми листами материала расположена матрица, а с другой - пуансон инструмента с заклепкой. Заклёпка проходит сквозь верхние слои листа и полностью разжимается в последнем слое. Т.е. просто застревает в последнем слое, не пробив его. Так создаётся абсолютно водо- и газонепроницаемое соединение, не имеющее выбросов искр, эмиссии вредных веществ и газов.

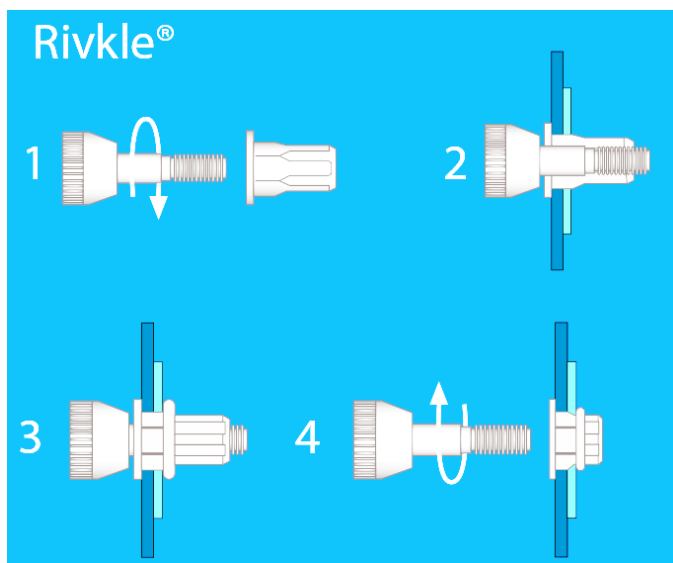


Рисунок 4 –самопроникающая заклепка RIVSET®

-Вторая важная технология - RIVKLE®. Она совмещает две важные функции – формирует внутренний резьбовой канал в поверхности и соединяет детали при помощи расклепывания.

Важнейшим, незаменимым преимуществом заклёпок RIVKLE® является тот факт, что для их установки требуется доступ только с одной стороны!

Технология RIVKLE® используется в самых разнообразных заклепочных формах и размерах; это сильно расширяет область использования.

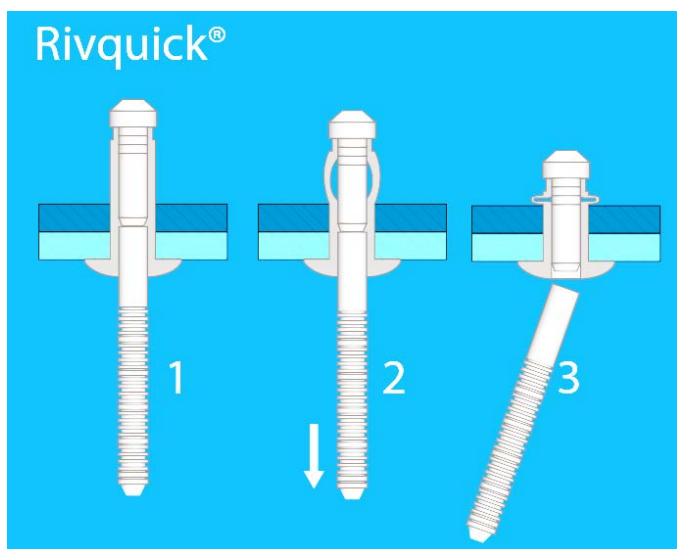


Рисунок 5 – заклёпка RIVKLE®.

-технология HUCK®. Выбирая заклепки, обязательно нужно знать прочностные характеристики на разрыв и на срез. Простая вытяжная заклёпка плохо работает на сжатие. Чем отличается этот вид крепления? Прежде всего - усилением вытяжных заклепок и болтов с втулкой (обжимным кольцом). Также эти заклёпки отлично работают на разрыв, хорошо сопротивляются действию перепада температур, выдерживают высокие показатели вибрации и действия на крепление.

Суть технологии проста: болт устанавливают с одной стороны скрепляемого материала, а кольцо надевают на болт с другой стороны. При помощи особого инструмента кольцо обжимают, образуют неразъемное соединение, стойкое к вибрации. Канавки болта, таким образом, почти целиком заполняются материалом кольца. В этом и весь секрет – в простом резьбовом соединении из-за резьбы, контакт между элементами составляет всего 30% от поверхности.

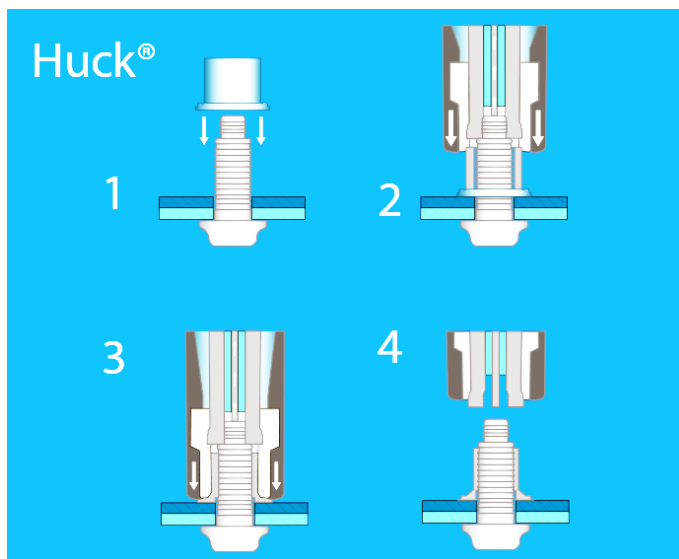


Рисунок 6 – заклёпка HUCK®.

### Заклучение

На данном этапе вопрос о том, будут ли в самое ближайшее время заклёпочные системы активно возвращаться в технологии строительства мостов, и других строительных конструкций, заменяя сварочные системы. Требования современного общества к экологичности неуклонно развивают этот процесс. И инновационная продукция компании BÖLLHOFF – прямое тому доказательство.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.tools-expert.ru/articles/theory/338/print/>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Заклёпка>
3. <http://bridgelifе.ru/velikie-imena/36-inzhenerу/17-paton-evgeni-oskarovich>
4. <http://www.rvtrivet.ru/articles/show-3.htm>

УДК 624.21

## ИСТОРИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТА ХАРБОР-БРИДЖ

Лазарев К.В.

(Научный руководитель – Пастушков В.Г.)

Кафедра «Мосты и тоннели» БНТУ

### Аннотация

В данной статье рассказывается об одном из самых красивых мостов мира, визитной карточке южного континента – стальном арочном клёпаном мосте Харбор-Бридж, успешно выполняющем уже столетие функции железнодорожного, автомобильного и пешеходного. В чём уникальность моста? Почему ежегодно он привлекает внимание миллионов туристов и, наверное, вдохновляет тысячи инженеров-строителей?

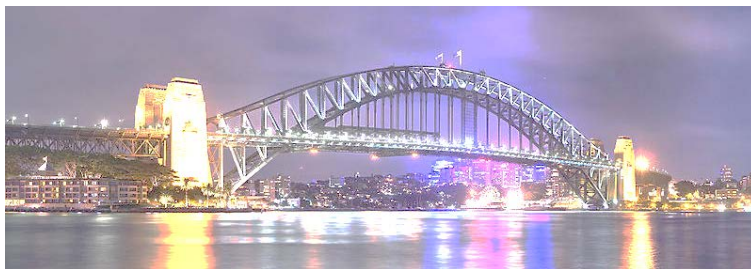


Рисунок 1 – Общий вид моста «Харбор-Бридж».

Харбор-Бридж – безусловно, один из самых красивых и знаменитых мостов мира, одна из визитных карточек Сиднея и южного континента, инженерная гордость австралийцев. Ведь он был по-