

## Соединения стальных тонкостенных конструкций

*Богданова Ольга Владимировна*  
*Донской Государственный Технический Университет*  
*Студент*

### Аннотация

В статье рассмотрены винтовые соединения легких стальных тонкостенных конструкций.

**Ключевые слова:** соединение, винты, металлы

## Connections of steel thin-walled structures

*Bogdanova Olga Vladimirovna*  
*Don State Technical University*  
*Student*

### Abstract

The article considers screw connections of light steel thin-walled structures.

**Keywords:** connection, screws, metals

Существенным отличием ЛСТК, является применение специальных типов крепежа для соединения профилей, в основном вытяжных заклепок и самосверлящих самонарезающих винтов. Вытяжные заклепки и винты в настоящее время производятся согласно нормативам ISO и DIN7504K компаниями, «Hilti», «Harpoon», «Bralo» и

«SFS» а также рядом менее крупных предприятий. Несмотря на многообразие выполненных работ, обзор состояния вопроса показал, что действительная работа соединений ЛСТК на вытяжных заклепках и винтах, изучена недостаточно полно. При этом отсутствует утвержденная методика испытаний и математической обработки результатов испытаний соединений легких стальных тонкостенных конструкций. Существующие расчетные методики и рекомендации не учитывают параметры условий работы соединений, тип соединения и ряд конструктивных особенностей крепежных элементов, что в целом, приводит к удорожанию конструкций и перерасходу крепежных элементов.

Об отсутствии в России достоверной инженерной методики расчета соединений легких тонкостенных конструкций на вытяжных заклепках и винтах, приводящее к перерасходу крепежных элементов, а в отдельных случаях и к авариям сооружений, отмечается в работах Э.Л. Айрумяна и Г.И. Белого. В связи с принятым направлением гармонизации российской и европейской систем нормирования в строительстве, применение инженерной методики расчета соединений, предлагаемой в Европейских нормах (EN),

ограничено различием стандартов производства и системы контроля качества. Также, в Европейских нормах (EN) отсутствуют положения, учитывающие тип соединения, а также неравномерность включения в работу крепежа многвинтовых соединений и ряд других факторов.

#### Винты в соединениях ЛСТК

Самосверлящие самонарезающие винты состоят из головки (1), пресс-шайбы (2), стержня с резьбой (3), и наконечника со сверлом (4).

Предварительного сверления отверстия в материале не требуется, поскольку оно выполняется сверлом винта в процессе установки.[1]

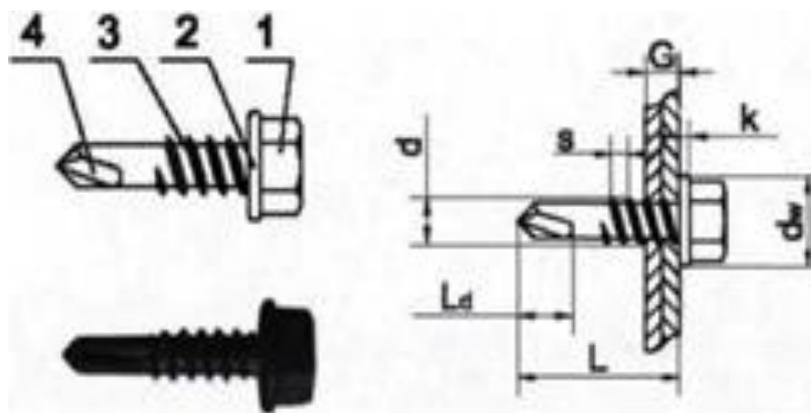


Рисунок 1 - процесс установки

1- сверление, 2 - нарезка резьбы, 3 - затяжка, 4 - готовое соединение

Наиболее распространены винты со сверлом типа «перо». Наконечники такого типа различаются по длине в зависимости от необходимой глубины сверления и позволяют осуществлять крепление к базовому материалу с толщиной до 14 мм. Также существуют винты со специальным типом наконечника для осуществления продавливания тонкого базового материала и образования «юбки» металла, позволяющей обеспечить закрепление нескольких нитей резьбы, что увеличивает величину усилия на выдергивание винта. Установка винтов производится с помощью электрического шуруповерта с регулировкой скорости и момента затяжки [2]. При установке существенными являются требования по допустимому числу оборотов 1300-2000 об/мин, крутящему моменту до 6 Нм и необходимому усилию нажатия 20-30 кг. Винты, как и вытяжные заклепки, являются односторонним типом крепежа, что позволяет производить установку, имея доступ к конструкции только с одной стороны.

При необходимости обеспечения герметичного соединения винты могут комплектоваться коническими шайбами с резиновыми прокладками (шайбами EPDM).

Самосверлящие самонарезающие винты, применяемые в соединениях несущих конструкций из тонкостенных холодногнутох профилей, производятся согласно стандарту DIN 7504K или DIN-EN-ISO 15480.

В соединениях легких стальных тонкостенных конструкций применяются винты из углеродистой и аустенитной коррозионно-стойкой

стали. Винты из углеродистой стали, марок С 1008, С 1042, а также SAE 1022, AISI 1018; AISI 1035 и аустенитной коррозионно-стойкой стали. Существуют также биметаллические винты, стержень которых изготовлен из аустенитной коррозионно-стойкой стали, а наконечник из углеродистой стали. При соединении с различными типами базового материала, необходимо учитывать свойства коррозионной активности металла, исключая сочетания, ускоряющие электрохимическую коррозию.

В качестве защитного покрытия винтов используется оцинковка или пассивирование. Согласно проведенным исследованиям, слой цинкового покрытия по условиям производства составляет на винтах 20-25 мкм. [3] Также применяются специальные антикоррозионные покрытия.

Минимальные значения предела прочности винтов на срез и растяжение приводятся в стандартах организаций производителей.

Самосверлящие самонарезающие винты производятся компаниями, «SFS», «EJOT», «HILTI», «Hager», «Gunnebo», а также рядом более мелких предприятий.

Соединения ЛСТК на заклепках и винтах работают, как правило, на срез и на растяжение крепежного элемента, приводятся примеры узлов, наиболее часто применяемых в строительных конструкциях. Так, при работе на срез, возможны срез крепежного элемента, смятие материала листа, разрыв листа по сечению «нетто» и выкол листа, вследствие несоблюдения краевых расстояний. При работе на растяжение возможны разрыв крепежного элемента, вырыв из базового материала и отрыв прикрепляемого материала через пресс-шайбу или бурт крепежа [4].

Винтовые соединения активно применяются для соединения полистовой сборки конструкции кровли из профилированного оцинкованного листа к элементам каркаса. При этом возникает целесообразность включения в пространственную работу каркаса профилированных листов покрытия в качестве жесткого диска, исключая таким образом необходимость установки связей по покрытию. В результате под действием ветровых и прочих нагрузок каркасы зданий с винтовыми соединениями испытывают циклические нагрузки.

Настоящая глава открывает новую область исследований, связанных с циклической прочностью и долговечностью винтовых соединений легких стальных тонкостенных конструкций.

## **Библиографический список**

1. Катранов И.Г. Болты или самосверлящие винты в соединениях ЛСТК / И.Г. Катранов // Монтажные и специальные работы в строительстве. 2011. №5. С.12-14.
2. СТО 0065-2010. ЦНИИПСК им. Мельникова. Стандарт организации
3. «Винты самонарезающие и самосверлящие «Hager» для крепления стеновых и кровельных конструкций из стального оцинкованного холоднокатаного листа» Проектирование, испытание, изготовление,

монтаж соединений. М.,2011.

4. Пат. 103930 Российская Федерация, МПК G01R 19/00. Устройство для испытаний на растяжение механических соединений тонкостенных металлических конструкций / И.Г. Катранов, Ю.С. Кунин; заявитель и патен- тообладатель ГОУ ВПО Моск. гос. строит. ун-т.- № 2010150096/28; заявл. 06.12.10, опубл. 27.04.11, Бюл. №12.
5. Айрумян Э.Л. Исследования работы стальной фермы из холодногнутых профилей с учетом их местной и общей устойчивости [Текст] / Э.Л. Айрумян, Г.И. Белый // Промышленное и гражданское строительство. 2010. №5. С.41-44.