

УДК [624.014]:621.882.211.082.8.092.9

Онуфриюк А. А.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Мухин А. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОДНОСРЕЗНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА САМОНАРЕЗНЫХ БОЛТАХ

Применение самонарезных винтов связано с появлением тонкостенных металлических элементов с различными видами покрытий, для которых при изготовлении и монтаже ограничено применение электродуговой сварки по санитарно-гигиеническим и техническим требованиям. Одними из первых для крепления профнастилов появились самонарезающие болты из стали 30, стали 10 по ГОСТ 1050 по ОСТ 34-13-018-77 в виде комплектов БС6х20МН с металлической или неметаллической шайбой. Хотя в 70-х годах XX века вместо указанных метизов, ввиду отсутствия аккумуляторных сверлильных устройств, использовали дуговую сварку при монтаже профилированных настилов кровли, что в настоящее время запрещено. Альтернативой электродуговой сварки может являться клёпка, пайка, клеевые соединения и другие виды соединений. Большое разнообразие различных метизов характерно для соединений ЛСТК, которые применяются для сооружений различного вида [1,2]. Исследовательской деятельностью работы соединений с самонарезными болтами как, отмечено в [2] выполнено относительно немного. В Республику Беларусь поставку подобных метизов осуществляют различные компании, которые подтверждают качество продукции сертификатами соответствия о том, что продукция соответствует ТР 2009 1013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы изделия. Безопасность». В свою очередь в них фигурируют ссылки на техническое свидетельства различных государственных организаций, их выдавших. Интересно, что самое мощное предприятие в Республике Беларусь – Речицкий метизный завод производит только два вида саморезов, пригодных для монтажа элементов металлических конструкций. Интересно, что применение в Российской Федерации самонарезных винтов в строительных конструкциях регламентируется различными СТО [2, 3], разработку которых заказывают зарубежные производители чисто в коммерческих интересах. Ниже приводится характеристика одного из видов продукции, регламентацию которой выполняет СТО 0065-2014. Саморезы HARPOON DIN 7504K диаметрами 4,2-5,5 мм для скрепления стальных профилей HD-R.

Закаленная углеродистая сталь SAE 1022, антикоррозийное покрытие RUSPERT ® TYPE II с толщиной сверления 3-5,5 мм, толщиной скрепляемых элементов 7-14 мм, средние нагрузки среза $F_q = 4,36-9,84$ кН. Нормативные нагрузки указаны в СТО 0065-2014.

Винты сверления шведской компании Gunnebo Industrier диаметрами 4,8-6,3 мм с толщиной сверления от 2×1 мм до 16 мм.

Самосверлящие самонарезные винты компании HILTI диаметрами от 4,8 до 6,3 мм с толщиной скрепляемых элементов от 1,25 до 12,0 мм проектируются в Российской Федерации по СТО 0043-2005. Необходимо принять во внимание, что более широкий диапазон применения имеют саморезы этой компании, производимые по DIN 571 диаметром от 5мм до 16 мм.

Подобные СТО можно привести и для других фирм, оперирующих на рынке Российской Федерации и Республики Беларусь. Следует отметить, что на рынке РБ в присутствует в основном продукция фирм КНР, которые выпускают самонарезные винты как дочерние фирмы европейских компаний и используют их стандарты.

Применение соединений на самонарезных винтах вполне конкурентно с традиционными болтовыми [1] и заклёпочными соединениями и открывает возможности для новых конструктивных решений, усиления лёгких стальных

конструкций при недопустимости использования электродуговой и точечной сварки на действующих предприятиях.

В работе приводятся результаты испытаний нахлесточных односрезных соединений типа толстого с толстым [1] самонарезных болтов производства КНР, которые свободно продаются на рынке Республики Беларусь.

С помощью лазерного анализатора «Эланик» был определен химический состав материала самонарезных болтов, который показал, что тип 1 (M6,3×25) имеет следующее содержание основных элементов: C=0.037%, Mn=0.632%, Si=0.211%, Cr=0.018. Тип 2 (M4,8×25) имеет следующий химический состав: C=0.052%, Mn=0.538%, Si=0.182%, Cr=0.073%. Материалы саморезов можно классифицировать как сталь 08пс или Ст10. Что позволяет данную сталь отнести к сталям марок: 08пс, Ст08, Ст10.

Необходимо заметить, что в соответствии с требованиями одного из первых документов, регламентирующих производство и применение болтов самонарезающих – ОСТ 34-13-016077 для них было возможно использовать только «Сталь 20» или «Сталь 10» по ГОСТ 1050-73. Сборка соединений с листами толщиной 5 мм оказалось возможной только при установке болтов в предварительно просверленные отверстия равные диаметру нетто применяемых метизов.

На рисунке 1 показаны результаты испытаний на сдвиг нахлесточных соединений с самонарезными винтами при различных положениях шайб.

Испытания на срез проводились для образцов «толстый с толстым» по [1] из полосовой стали толщиной 5 мм марки Ст3пс ГОСТ 380 и для самосверлящих самонарезных винтов с номинальным диаметром мм для крепления кровельных настилов. Испытания на срез образцов проводились в лаборатории кафедры строительных конструкций УО «БрГТУ» на универсальной испытательной машине Galdabini Quasar 25.

Испытывались 3 типа образцов с различным положением прижимных шайб и без них. Определялась предельная и разрушающая нагрузка и деформации им соответствующие. Термин предельная нагрузка соответствует нагрузке, соответствующей границе появления необратимых деформаций в соединении.

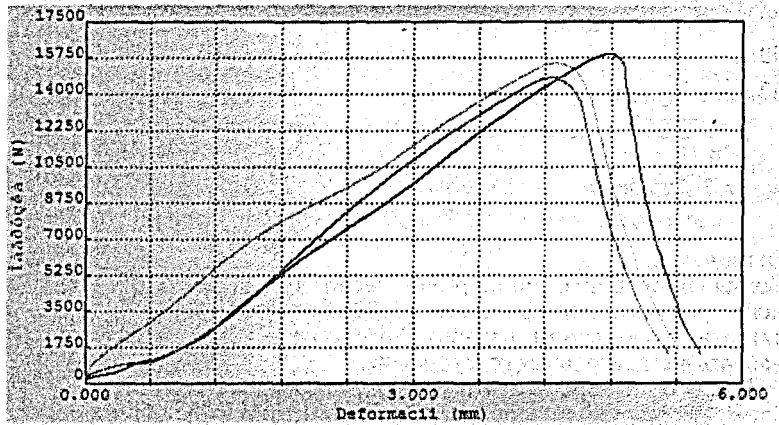


Рисунок 1 – Диаграммы N–w для испытаний нахлесточных соединений с одним болтами типа 1: а-с шайбой типа 1; б-с шайбой типа 2; в-без шайбы

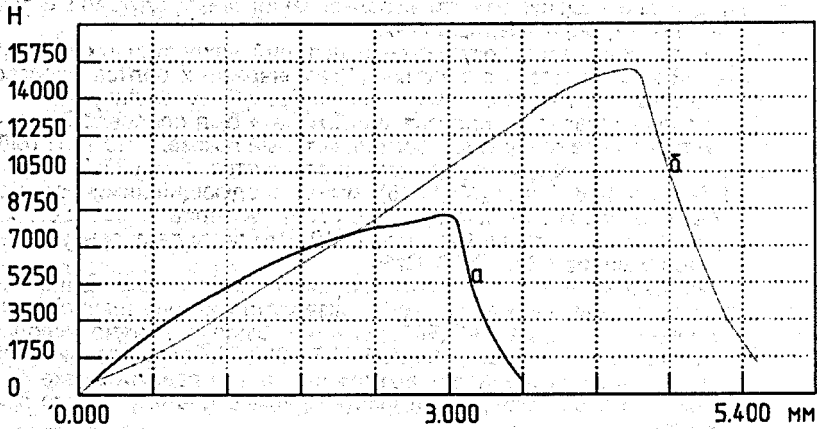


Рисунок 2- Диаграммы N-w для испытаний нахлесточных одноболтовых соединений: а-болт типа 1; болт типа 2

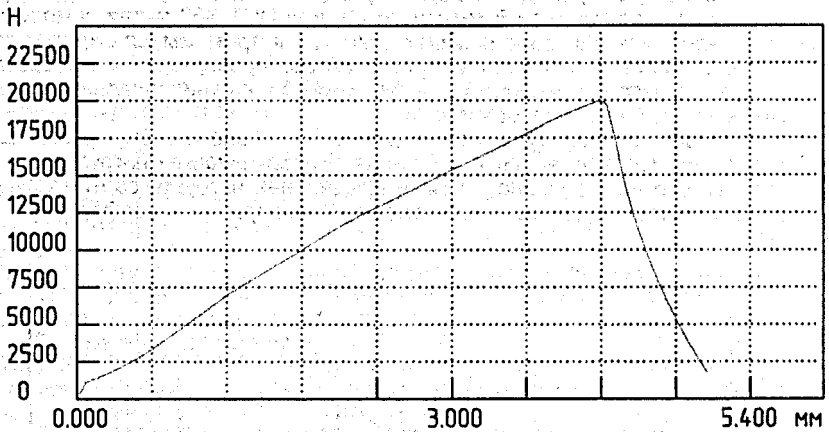


Рисунок 3- Диаграммы N-w для испытаний образцов нахлесточного соединения с двумя болтами типа 2

Выводы

Болты самонарезающие на рынке Республики Беларусь продаются в розничной торговле с сертификатами ТР 2009 1013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы, изделия. Безопасность», что не позволяет их использовать в строительных конструкциях.

В Республике Беларусь отсутствует в розничной торговле сертификаты для самонарезных болтов, позволяющие применять их для строительных конструкций.

Монтаж нахлесточных соединений типа «толстый лист с толстым листом» с самонарезающими болтами возможен только в предварительно просверленные отверстия диаметром не менее диаметра нетто болта.

Наличие в комплекте болтового соединения комплекта шайб, их положение не оказывает существенного влияния на предельную и разрушающую нагрузку, а также деформативность нахлесточного соединения.

Деформативность односрезных соединений с самонарезными болтами зависит от материалов, применяемых для них, геометрических размеров соединения, количества, диаметров и расположения болтов.

Список цитированных источников

1. Катранов, И.Г. Болты или самосверлящие винты в соединениях ЛСТК // Монтажные и специальные работы в строительстве – 2011. – №5. – С. 20–24.

2. Ведяков, И.И. Несущая способность болтовых соединений легких конструкций из холодногнутых профилей малых толщин / И.И. Ведяков, П.Д. Одесский, Д.В. Соловьев // Промышленное и гражданское строительство. – 2010. – №3. – С. 19–22.

УДК 627.51:711.4

Практика А. О., Прокопович М. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Фоменкова С. Ф.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЗАТОПЛЕНИЯ

В связи с изменением климата и увеличением населения земли возникла необходимость в поиске и освоении новых территорий для жизнедеятельности. Жизнь человека неотделима от сосуществования с водой. Человек всегда стремился поселиться ближе к воде, поэтому проблема защиты от затоплений существует уже тысячи лет. Однако ситуация обострилась из-за повышения уровня воды в Мировом океане. Городские территории, расположенные на берегах рек и других водоемов, подвергаются различным физико-геологическим процессам в результате воздействия волн и течения рек. Поэтому для строительства на данных территориях необходимо применение современных методов защиты от затоплений.

Затопление – образование свободной поверхности воды на участке территории в результате повышения уровня водотока, водоема или подземных вод [1]. Различают временное и постоянное затопление. Затопления городских территорий сопровождаются их подтоплением. Наибольший урон хозяйственной деятельности человека наносят наводнения — это значительное затопление определенной территории земли в результате подъема уровня воды в реке, озере, водохранилище или море, наносщее материальный ущерб экономике, социальной сфере и природной среде.

Традиционные методы борьбы с затоплением территорий:

- *сплошная подсыпка территории;*
- *обвалование защищаемой территории;*
- *понижение наибольших расходов реки,*
- *регулирование стока и расходов путем устройства водохранилищ;*
- *увеличение пропускной способности реки.*

Инновационные методы борьбы с затоплениями можно подразделить на две основные группы: методы обнаружения и прогнозирования и инженерно-технические методы. Наиболее инновационные решения в данной области принимают страны, зависимые от состояния воды. К ним относятся Нидерланды, США, Италия, Великобритания, Дания, Япония и Китай.