

**«Опоры и фундаменты для умных сетей:
инновации в проектировании и строительстве»
4-6 июля 2018 года, Санкт-Петербург**

Доклад

Противоречия в нормативной документации. Новая редакция СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции». Ужесточение требований к фланцам. Предложения по корректировке нормативного документа

Романов Константин Петрович, Начальник сектора
НИЛКЭС ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест»

В августе 2017 года была принята новая редакция свода правил СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*".

Новая редакция должна заменить предыдущую - СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Изменением N 1)».

При всей кажущейся обыденности этих событий, они имеют принципиальное значение как электроэнергетики, так и для других областей, в которых применяются стальные конструкции с фланцевыми соединениями. Понятие фланца, существовавшее в СП 16.13330.2011, при переходе к СП 16.13330.2017 меняется принципиально. Ничто не предвещало таких изменений. На сайте ФАУ «ФЦС» можно найти первую редакцию данной актуализации, названную СП 16.13330.2016 (https://www.faufcc.ru/upload/doc_library/sp9226.pdf) в которой нет столь принципиальных изменений в отношении к фланцам.

Суть изменений.

Что было.

СП 16.13330.2011 предъявляет специфические требования к фланцам в подразделе 15.9 «Фланцевые соединения» и пункте 15.9.1 указывает:

15.9.1 При проектировании фланцевых соединений следует:

«применять сталь для фланцев *C255, C285, C345, C375, C390* с относительным сужением $\psi_Z \geq 25\%$ (с учетом требований п.п. 13.3-13.5)»;

«использовать высокопрочные болты, обеспечивающие возможность воспринимать поперечные усилия за счет сил трения между фланцами.»

Требования по натяжению болтов, его контролю и плотности контакта между фланцами даны в СП 70.13330.

Что стало.

Вот как это пункт выглядит в СП 16.13330.2017:

«15.9.1 При проектировании фланцевых соединений стальных конструкций, подверженных растяжению, изгибу или их совместному действию, следует применять сталь для фланцев *C355 и C390* с относительным сужением $\psi_Z \geq 35\%$, **предварительно напряженные высокопрочные болты** из стали классов прочности не ниже 10.9, высокопрочные гайки и шайбы к ним.

Фланцевые соединения стальных конструкций, подверженных сжатию или совместному действию сжатия с изгибом (при однозначной эпюре сжимающих напряжений в соединяемых элементах), выполняются или на болтах (в том числе высокопрочных) без предварительного натяжения, затяжкой стандартным ручным ключом, или на высокопрочных болтах с предварительным их натяжением».

Требования по натяжению высокопрочных болтов во фланцевом соединении, обеспечивающем возможность воспринимать поперечные усилия за счёт сил трения между фланцами, его контролю и плотности контакта между фланцами приведены в СП 70.13330.

Что изменилось.

Принципиально добавились 2 слова, которые, тем не менее абсолютно меняют понятие фланца. Редакция 2017 года не допускает применения фланцев без контролируемого натяжения болтов. Указанный в абзаце 2 случай «фланцевые соединения стальных конструкций, подверженных сжатию или совместному действию сжатия с изгибом (при однозначной эпюре сжимающих напряжений в соединяемых элементах)» не в счет, так как конструкций, работающих только на сжатие, в опорах линий электропередачи практически не встречается.

Это приводит к тому, что многие существующие конструкции становятся «ВНЕ закона» и их применение на объектах, в частном случае ПАО «Россети», невозможно.

Последствия

В области электроэнергетики фланцевые соединения без контролируемого натяжения болтов применяются с первой половины прошлого века и отлично себя зарекомендовали. На этих соединениях основаны конструкции

- всех опор больших переходов ВЛ, решетчатая структура которых собрана из труб,
- всех стальных многогранных опор ВЛ и порталов ПС напряжением от 0,4 кВ до 750 кВ,
- железобетонных секционированных опор ВЛ,
- закрепления на фундаменте большей части стальных решетчатых опор и др.



Более того, сталей С355 и С390, единственных разрешенных для использования во фланцевых соединениях пунктом 15.9.1 новой редакции СП, нет среди разрешенных к



применению в конструкциях опор ВЛ и ПС в соответствии разделом 16 «Требования по проектированию конструкций опор воздушных линий электропередачи, открытых распределительных устройств контактных сетей транспорта» СП 16.13330.2017, что вообще запрещает использование фланцев в электросетевом строительстве, хоть в существующих, хоть во вновь разрабатываемых конструкциях.

В настоящий момент ситуацию спасает то, что в соответствии «Перечнем национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденный постановлением правительства №1521 от 26 декабря 2014 года, необходимо руководствоваться предыдущей редакцией СП 16.13330.2011, включенной в этот перечень, однако вступление в силу СП 16.13330.2017 (включение его в перечень №1521 - перечень документов, применение которых обеспечивает соблюдение федерального закона №384-ФЗ), приведет к запрету на применение указанных конструкций – основных конструкций электросетевого строительства.



Оснований для отказа от использования этих конструкций нет. Все они были спроектированы, рассчитаны и испытаны в соответствии с действовавшей нормативной документацией, с учетом применения соединений без контролируемого натяжения болтов.

Опыт применения таких конструкций в советской и российской энергетике измеряется десятилетиями. Он показывает, что для этих конструкций оказывается достаточно фланцевых соединений без контролируемого натяжения болтов, с использованием сталей, указанных в разделе 16 СП 16.13330.

Аналогичные проблемы возникнут и при применении фланцев в других существующих конструкциях: столбах для дорожных знаков и освещения, пешеходных и автомобильных ограждениях, детских игровых комплексах и других, в которых используются фланцевые соединения без контролируемого натяжения болтов.

Сложности возникнут и при фактическом выполнении болтового соединения с контролируемым натяжением болтов в соответствии требованиями СП 70.13330, к которому нас отсылает последний абзац – абзац 3.

В соответствии СП 70.13330.2012 на соединения на болтах с контролируемым натяжением распространяются требования раздела 4.6 СП 70.13330.2012, в частности - требования пунктов 4.6.2, 4.6.6-4.6.9. 4.6.13-4.6.17, предполагающие значительно более высокие требования к обработке поверхностей и специальные процедуры выполнения соединений с контролируемым натяжением болтов, процедуры контроля и приемки, включающие в числе прочих:

- специальную подготовку соединяемых поверхностей, болтов и гаек и повторную подготовку в случае задержки монтажа,
- тотальную трехкратную проверку каждого соединения с контролем натяжения каждого болта (проверяется 100% болтов),
- двукратное клеймлением каждого соединения персональными клеймами,
- для каждого соединения регистрация всех операций по подготовке, сборке и контролю в специальные журналы и т.д.



Эти требования избыточны для большего количества существующих фланцевых соединений, которыми сейчас, в силу отсутствия определения, называются любые соединения, имеющие характерные внешние признаки и неизбежно приведут к подорожанию и изделий, и работ по их монтажу.

Предложения по выходу из ситуации

Необходимость ужесточения требований к фланцевым соединениям для отдельных типов конструкций не должна менять требования ко всем фланцам в целом, для которых существующих требований достаточно. По этой причине считаем, что в перспективе стоит разделить фланцевые соединения в соответствии со стоящими перед ними задачами и предъявить к каждой группе свои требования.

В настоящий момент, для конструкций опор ВЛ и ПС и фундаментов для них, считаем необходимым сохранить возможность использовать фланцевые соединения на болтах без контролируемого натяжения болтов и стали в соответствии с требованиями, действующими на настоящий момент. Для чего внести изменения в новую редакцию СП 16.13330.2017, а именно в существующем разделе 16 «Требования по проектированию конструкций опор воздушных линий электропередачи, открытых распределительных устройств и контактных сетей транспорта» указать особые требования к фланцевым соединениям для таких конструкций.

С этой целью предлагаем дополнить раздел 16 пунктом:

«Для конструкций, указанных в настоящем разделе, вне зависимости от характера возникающих усилий, могут применяться фланцевые соединения без контролируемого натяжения болтов с обязательным проведением их расчетов в соответствии с требованиями п.15.9.2.

Выбор материалов для фланцев не ограничивается сталями, указанными в пункте 15.9.1, а регламентируется требованиями настоящего раздела и делается на основании расчета.»

С указанными предложениями мы сначала обратились к разработчику данного документа – ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, а после - уже к заказчику разработки и корректировки нормативной документации – ФАУ «ФЦС», которое осознало серьезность вопроса.

В настоящий момент решается вопрос во включении работ по корректировке СП 16.13330.2017 в план работ на 2019 год.

Для достижения этого результата, включения корректировки в план работ, предлагаем предложить ПАО «Россети» обратиться в ФАУ «ФЦС» с подобным обращением.

А также, рассчитывая, что корректировка будет включена в план работ на 2019 год, всех призываю высказать свои предложения по корректировке текста СП 16.13330.2017, с целью учета в данном документе интересов электроэнергетики.

НИЛКЭС ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест»

Санкт-Петербург, Невский проспект 111/3

+7(812) 309-39-61

mail: info@nilkes.ru

нилкэс.пф