Инструкция по соединительным муфтам для железобетонных конструкций.

Реновация.

Содержание

1. Область применения..... 3
2. Нормативные ссылки..... 3
3. Термины и определения..... 3
4. Общие положения..... 4
5. Классификация резьбовых механических соединений..... 4
6. Требования к расчету..... 7
7. Конструктивные требования..... 7
8. Требования к механическим соединениям арматуры..... 9
9. Требования к проведению арматурных и бетонных работ с применением механических соединений для стыковки арматуры..... 11
10. Требования к материалам, оборудованию и принадлежностям..... 12
11. Контроль качества арматурного проката..... 13
12. Технология нанесения резьбы на арматурном стержне в механических соединениях..... 14
13. Рекомендации по сварке тавровых соединений муфт с плоскими элементами проката..... 15
14. Основные геометрические размеры резьбовых механических соединений арматуры..... 18

1. Область применения

Настоящая инструкция распространяется на проектирование несущих конструкций жилых домов с несущим каркасом из монолитного железобетона в рамках программы реновации жилья.

Рекомендации, изложенные в данном документе, касаются резьбовых механических соединений арматуры классов А400, А500, А600 диаметром от 12 до 40 мм (на практике для объектов реновации арматура класса А400 и А600 не используется).

2. Нормативные ссылки

1. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003»;

2. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87»;

3. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*»;

4. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;

5. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*»;

6. ГОСТ 7566-2018 «Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение»;

7. ГОСТ 1050-2013 «Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия»;

8. ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;

9. ГОСТ Р 57997-2017 «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия»;

10. РТМ 393-94 «Руководящие технологические материалы по сварке и контролю качества соединений арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций».

3. Термины и определения

Механическое соединение – конструктивный узел, состоящий из двух предварительно обработанных арматурных стержней и соединительной муфты.

Соединительная муфта – устройство с необходимыми дополнительными элементами для механического соединения арматурных стержней с целью обеспечения передачи усилия с одного стержня на другой.

Резьбовое соединение – соединение арматурных стержней резьбовыми муфтами заводского изготовления с нарезанной внутренней резьбой, аналогичной профилю резьбы на соединяемых арматурных стержнях.

Технология механического соединения арматуры – совокупность производственных процессов и операций, материалов и готовых изделий, оборудования и инструментов, и технической документации, обеспечивающих изготовление механического соединения арматуры.

4. Общие положения

В реальных объектах монолитного строительства расход арматуры на её стыковку внахлест может доходить до 50 % от массы всей рабочей арматуры. Для сильно нагруженных сжатых элементов (колонн/пилонов нижних этажей высотных зданий и т.п.) насыщение сечений арматурой может быть таким большим, что само размещение в пределах сечения конструкции арматуры, стыкуемой внахлестку, становится проблематичным. Соединения внахлестку затрудняют укладку и уплотнение бетона в конструкции, а также ухудшают его качество. Несоосность стыкуемых внахлестку вертикальных стержней арматуры может привести при больших нагрузках, характерных при чрезвычайных ситуациях, к выколам бетона на участках стыкуемых стержней и снижению прочности конструкций.

Стержни большого диаметра (более 25 мм в сжатых элементах и 32 мм в растянутых) не рекомендуется стыковать внахлестку, в порядке исключения такие соединения допустимы, когда минимальный размер поперечного сечения элемента равен или более 1 м и если напряжения в стержне не превышают 80 % расчетного сопротивления.

Для стыковки арматурных стержней периодического профиля большого диаметра (более 25 мм) рекомендуется применять резьбовые механические соединения, т.е. соединение арматурных стержней резьбовыми муфтами заводского изготовления с внутренней резьбой (нарезанной или накатанной цилиндрической и конической), соответствующей профилю резьбы, нарезаемой на соединяемых арматурных стержнях. Приоритет следует отдавать отечественным производителям.

В любом случае выбор технологии и видов соединения арматурных стержней должен осуществляться с учетом параметров эксплуатации конструкции, характера нагрузок, технологии производства арматурных работ, технико-экономических показателей соединений и методов контроля качества.

При использовании для стыков арматуры механических устройств в виде муфт несущая способность муфтового соединения должна быть равнопрочной стыкуемым стержням (соответственно при растяжении или сжатии).

5. Классификация резьбовых механических соединений

Механические резьбовые соединения ***по способу изготовления и типу резьбы*** на концах арматурных стержней подразделяются на соединения с конической и цилиндрической резьбой, созданной методом нарезки или накатки либо непосредственно по периодическому профилю арматурного стержня, либо на предварительно высаженной

головке (участке увеличенного диаметра с помощью давления) на конце арматурного стержня. Накатка применяется при изготовлении цилиндрических резьб. Подробнее см. раздел 12.

В зависимости от конструкции соединительных муфт механические соединения ***по назначению*** подразделяются на следующие типы:

а) Стандартные (см. рисунок 1) − предназначены для соединения стержней одного диаметра, когда хотя бы один из стыкуемых стержней может свободно вращаться.

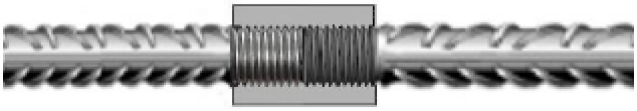


Рисунок 1 – Стандартное резьбовое соединение арматуры

б) Переходные (см. рисунок 2) – предназначены для соединения стержней разного диаметра в тех же условиях, что и стандартные.

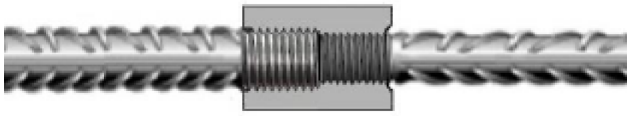


Рисунок 2 – Переходное резьбовое соединение арматуры

в) Позиционные – предназначены для соединения арматурных стержней в тех случаях, когда ни один из стыкуемых стержней не может свободно вращаться. Применяются для соединения готовых арматурных каркасов, криволинейных стержней или готовых железобетонных элементов. Позиционные соединения бывают различных типов в зависимости от применяемой технологии и производителя соединительных элементов:

1-й тип – с удлиняющим элементом (см. рисунок 3),

2-й тип – со стягивающим элементом (см. рисунок 4),

3-й тип – со стандартной муфтой с контргайкой или без контргайки (см. рисунки 5, 6),

4-й тип – с разнонаправленной резьбой (выглядит как стандартное соединение).

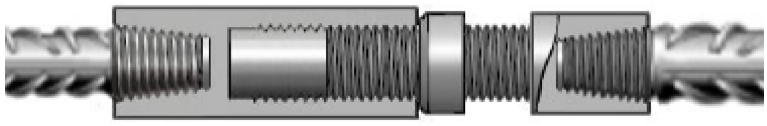


Рисунок 3 – Позиционное резьбовое соединение арматуры с удлиняющим элементом

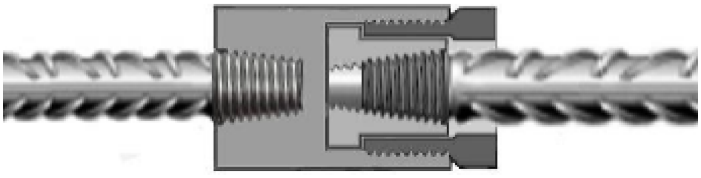


Рисунок 4 – Позиционное резьбовое соединение арматуры со стягивающим элементом

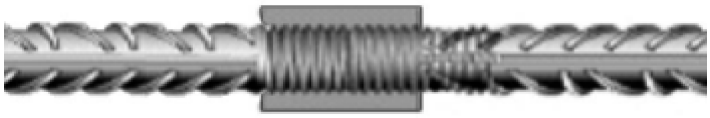


Рисунок 5 – Позиционное резьбовое соединение арматуры без контргайки



Рисунок 6 – Позиционное резьбовое соединение арматуры с контргайкой

г) Привариваемые (см. рисунок 7) – применяются для соединения арматурных стержней с металлоконструкциями или стальными пластинами закладных деталей посредством сварки.

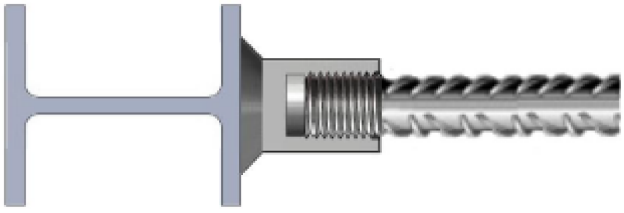


Рисунок 7 – Привариваемое резьбовое соединение арматуры

д) Под метрический болт (под болт с метрической резьбой) (см. рисунок 8) – применяются для соединения с металлоконструкциями с помощью болтов с метрической резьбой, например, стальных несущих конструкций с железобетонными фундаментами, колоннами и стенами.

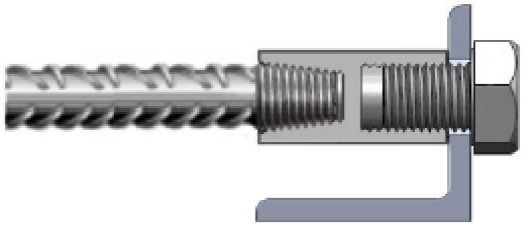


Рисунок 8 – Резьбовое соединение арматуры под метрический болт

е) Помимо соединительных муфт, предназначенных для стыковки арматурных стержней, существуют еще и анкерные муфты, так называемые концевые анкеры (см. рисунок 9). Устанавливаются на концах арматурных стержней и применяются для анкеровки арматурных стержней в железобетонных конструкциях.



Рисунок 9 – Концевой анкер

6. Требования к расчету

Нормативные и расчетные значения сопротивления, модуль упругости, коэффициенты условий работы арматуры с механическими соединениями в железобетонных конструкциях, соответствующих требованиям таблице 1 (см. раздел 8), следует принимать такими же, как для арматуры соответствующего класса, не имеющей стыков. При этом нормативное значение прочности (временного сопротивления) принимаемого механического соединения должно быть не менее нормативного значения прочности (временного сопротивления) соединяемой арматуры.

Расчет железобетонных конструкций с механическими соединениями арматуры по предельным состояниям первой и второй групп выполняют как для целых стержней арматуры соответствующего класса в соответствии со следующим дополнением: при расчете сечений, в которых располагаются резьбовые механические соединения арматуры расчетные значения сопротивления растяжению для предельных состояний второй группы $R_{s,ser}$ необходимо принимать с понижающим коэффициентом (только для стыкуемой арматуры) $\gamma_m = 0,95$, учитывающим податливость соединения.

7. Конструктивные требования

Проектирование железобетонных конструкций зданий и сооружений различного назначения с применением механических соединений арматуры производится по действующим нормативным документам.

Количество стыкуемой в одном сечении элемента рабочей растянутой или сжатой арматуры периодического профиля с помощью механических соединений допускается принимать до 100% при проценте армирования продольной арматуры $\mu_s \leq 3\%$ и не более 50% в остальных случаях. Расстояния между сечениями стыкуемой арматуры принимают равными длине перепуска соединяемой арматуры (нахлестки) (см. рисунок 10).

Рекомендуется при стыковке 100% арматуры в одном сечении располагать стыки в зонах наименьших усилий.

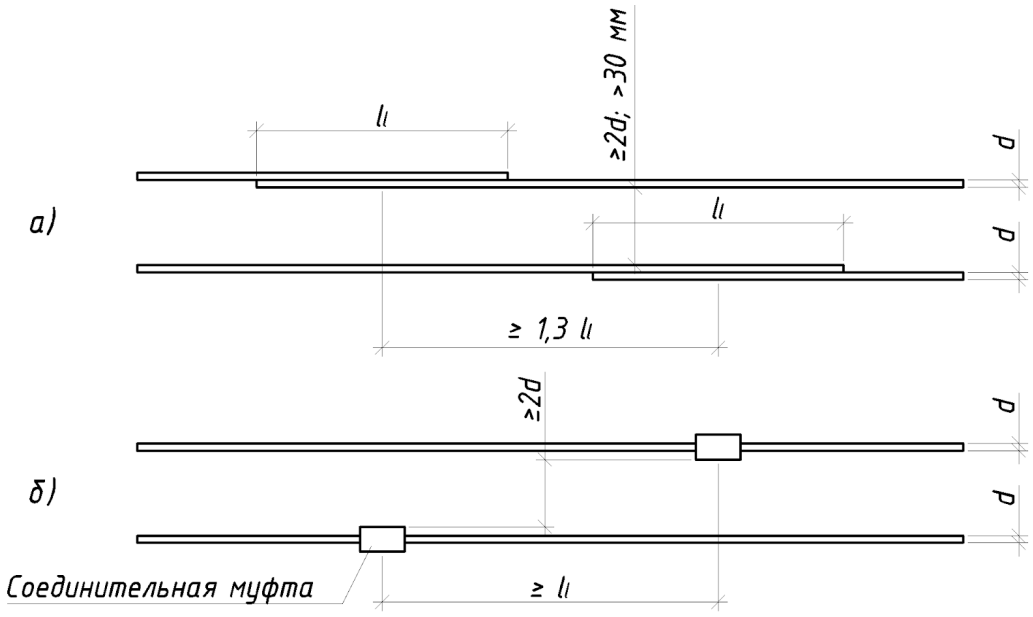


Рисунок 10 – Расположение стержней, стыкуемых внахлест и с помощью механических соединений вразбежку: а) соединение внахлест; б) механическое соединение с помощью муфт; d – номинальный диаметр арматурного стержня; l_l – длина перепуска соединяемой арматуры (нахлестки) по СП 63.13330.2018.

При стыковке 100% арматуры в одном сечении возможно применение механических соединений с прикреплением к опалубке (см. рисунок 11, а).

Допускается стыковать 100% арматуры в одном сечении в случае реконструкции зданий и сооружений, когда невозможно обеспечить необходимую разбежку по длине арматуры (см. рисунок 11, б).

При стыковании арматуры с помощью механических соединений толщина защитного слоя от края муфты до грани железобетонного элемента должна быть не менее указанной в таблице 10.1 СП 63.13330.2018.

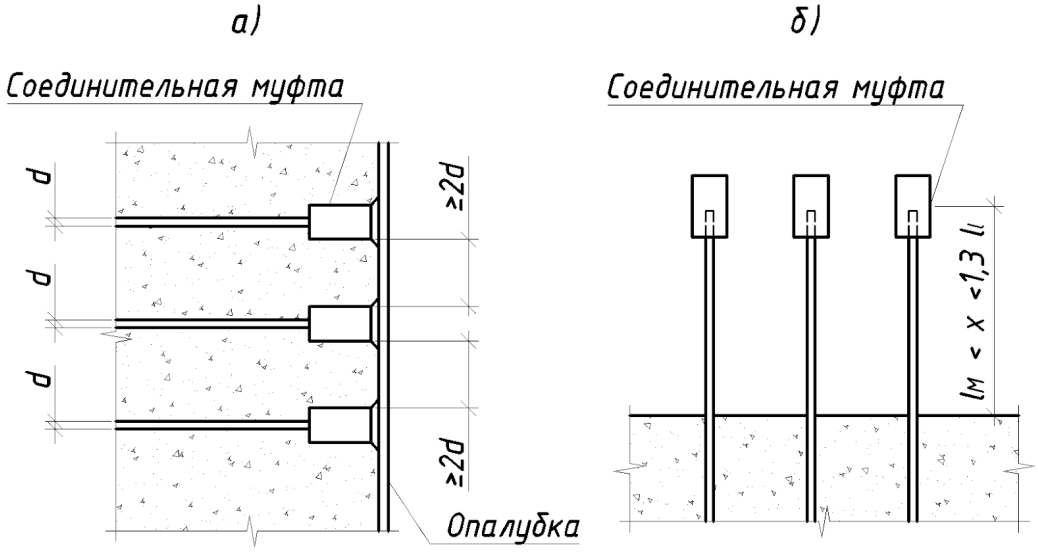


Рисунок 11 – Расположение стержней, стыкуемых механическими соединениями в одном сечении; d – номинальный диаметр арматурного стержня, l_M – длина муфты; l_l – длина перепуска соединяемой арматуры (нахлестки) по СП 63.13330.2018.

Минимальное расстояние в свету между механическими соединениями арматуры определяется габаритными размерами оборудования для выполнения стыка и должно быть не менее 2d (см. рисунок 10) и не менее значений, указанных в п. 10.3.5 СП 63.13330.2018.

Область применения механических соединений по расчетной отрицательной температуре должна приниматься в соответствии с указаниями технических условий на соединения.

Механические соединения арматуры в вертикальных железобетонных элементах необходимо располагать в зоне 1/4−1/5 высоты этажа от верха перекрытия, в изгибаемых элементах − вне зоны максимальных моментов или действующих максимальных усилий в арматуре.

В каркасах с механическими соединениями арматуры поперечное армирование принимается таким же, как в каркасах без механических соединений арматуры.

Анкерные муфты предназначены для анкеровки арматурных стержней в бетоне. Представляют собой муфты большого внешнего диаметра с отверстием с внутренней конической резьбой. При установке анкер накручивается на арматурный стержень и затягивается ключом с необходимым усилием. Длина заделки в бетон арматурного стержня с анкером определяется расчетом на выкалывание и принимается не менее 10d.

8. Требования к механическим соединениям арматуры

Механические соединения, применяемые при строительстве зданий и сооружений различного назначения, должны быть сертифицированы в соответствии с требованиями действующей нормативной документации.

Муфты для соединений такого типа изготовляют специализированные предприятия.

Сортамент и геометрические размеры муфт механических соединений должны регламентироваться нормативной документацией конкретных производителей, разработанной и утвержденной в установленном порядке.

Прочность, деформативность и пластичность растянутых механических соединений арматуры должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 1.

Таблица 1. Требования к прочности, деформативности и пластичности механических соединений

Разрывное усилие $P_в$, кН	Деформативность Δ при растяжении[2)], мм	Равномерное относительное удлинение арматуры $\delta_р$ после разрушения соединения[3)], %
не менее	не более	не менее
$\sigma_в \cdot F_s$[1)]	0,1	2

Примечания:

[1)] F_s – номинальная площадь поперечного сечения соединяемой арматуры по нормативным документам на её производство; $\sigma_в$ – браковочное значение временного сопротивления соединяемой арматуры по нормативным документам на ее производство.

[2)] За деформативность соединения принимается значение пластической деформации стыка при напряжении в арматуре, равном $0{,}6\sigma_т$ ($0{,}6\sigma_{0,2}$), где $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$) - браковочное значение физического или условного предела текучести арматуры по нормативным документам на ее производство.

[3)] За равномерное относительное удлинение соединенных арматурных стержней после испытания соединения на растяжение $\delta_р$ принимается наибольшее из значений $\delta_р$, определенных на каждом из стержней.

Соединения арматурных стержней железобетонных конструкций, рассчитанных на действие многократно повторяющихся нагрузок, должны удовлетворять требованиям нормативной документации по выносливости.

Соединения, применяемые в конструкциях при строительстве в сейсмически активных районах (СП 14.13330.2018), должны соответствовать требованиям по прочности и деформативности при малоцикловом нагружении.

Химический состав муфт привариваемых соединений должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав привариваемых муфт

Тип соединения	Массовая доля элементов, % не более						
	Углерод, C	Кремний, Si	Марганец, Mn	Фосфор, P	Сера, S	Азот, N	Углеродный эквивалент, $C_{экв}$[2)]
Свариваемое	0,22 (0,24)[1)]	0,90 (0,95)	1,60 (1,70)	0,05 (0,055)	0,05 (0,055)	0,012 (0,013)	0,50 (0,52)

Примечания:

1) В скобках указана массовая доля элементов в готовом прокате.

2) $C_{Экв} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$.

Каждая муфта и контргайка должны иметь заводскую маркировку, в которой в обязательном порядке должны быть указаны: тип соединительного элемента каким-либо обозначением или сокращением, диаметр соединяемых стержней и номер партии или знак завода-изготовителя.

Указанная маркировка наносится на каждую соединительную муфту способами, обеспечивающими ее сохранность до момента ее использования; допускается наносить маркировку несмываемой краской, электромагнитным ударно-точечным методом,

непрерывным прочерчиванием твердосплавной иглой или другими способами в соответствии с ГОСТ 7566-2018.

Геометрические размеры соединительных элементов должны соответствовать требованиям нормативной документации на соединения. Отклонения не должны превышать допускаемых величин.

Производитель (поставщик) муфт и оборудования для механических соединений арматуры должен представлять инструкции (регламент) по выполнению подготовки, сборке соединений, контролируемым параметрам, по эксплуатации применяемого оборудования, соблюдение которых должно обеспечивать выполнение требований нормативной документации.

9. Требования к проведению арматурных и бетонных работ с применением механических соединений для стыковки арматуры

При выполнении арматурных работ с механическими соединениями следует руководствоваться положениями СП 70.13330.2012.

Вид механического соединения и тип соединительных муфт (стандартные, переходные, позиционные, болтовые) должны назначаться с учетом класса прочности соединяемой арматуры, условий работы ее в железобетонных конструкциях, технологии производства арматурных работ и технико-экономических показателей. Сборка механических соединений должна выполняться в соответствии с инструкциями производителя или технологическим регламентом.

Перед изготовлением соединений арматурный прокат и соединительные муфты должны пройти входной контроль.

Подготовка концов арматурных стержней (торцовка) должна производиться способами, обеспечивающими прямолинейность и «чистоту резов» (отсутствие заусенцев и перпендикулярность торцов). Рекомендуется производить порезку арматурных стержней абразивными кругами или пилением.

Для обеспечения минимальных значений деформативности соединений резьбовые механические соединения должны быть затянуты ключом с определенным усилием, указываемым производителем соединительных муфт. В случае отсутствия информации в технической документации производителя рекомендуется пользоваться значениями, указанными в таблице 3.

Таблица 3

Наименование значения	Показатель значения										
Диаметр арматурного стержня, мм	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40
Минимальный момент затяжки, Н·м	30 - 60	65 - 95	95 - 145	120 - 180	145 - 215	175 - 265	200 - 300	215 - 325	240 - 360	265 - 395	280 - 420

При бетонировании открытые концы стержней с резьбой и свободные торцы соединительных муфт должны быть защищены от осадков, грязи и бетона специальными пластиковыми колпачками и заглушками или альтернативными средствами.

Транспортирование и хранение соединительных муфт, а также стержней арматуры следует выполнять в соответствии с ГОСТ 7566-2018 со следующим дополнением: в процессе транспортирования, хранения и производства работ по соединению арматурных стержней соединительные муфты, дополнительные элементы и концы арматурных стержней должны быть защищены от повреждений и загрязнений, в том числе бетонной смесью.

10. Требования к материалам, оборудованию и принадлежностям

Выбор материалов (марки стали, тип проката) для изготовления соединительных муфт осуществляет изготовитель, при условии соответствия, как самих соединительных элементов, так и готовых соединений (при соблюдении технологии производства) требованиям нормативной документации.

Для привариваемых соединений химический состав муфт ограничивается требованиями таблицы 2 (см. раздел 8).

Для соединительных элементов резьбовых соединений арматурных стержней в качестве материала используется сталь марок 40, 45, 45Х, 45Г2 и аналоги по ГОСТ 1050-2013.

При применении оцинкованных муфт толщина цинкового покрытия должна соответствовать требованиям СП 28.13330.2017.

Для изготовления резьбовых соединений арматурных стержней необходимо пользоваться сертифицированным оборудованием, обеспечивающим полный комплекс необходимых мероприятий по подготовке арматурных стержней к сборке (обточка концов стержней, нарезка или накатка резьбы) и непосредственной сборке механических соединений и гарантирующим совместимость применяемых компонентов соединений и соответствие готовых механических соединений из применяемых компонентов требованиям нормативной документации.

Каждый изготовитель соединительных элементов предоставляет комплекс собственного оборудования для создания резьбы на концах арматурных стержней (нарезки или накатки) и контроля. Эксплуатация оборудования и техника безопасности должны соблюдаться в соответствии с требованиями и инструкциями поставщика оборудования.

Для защиты резьбы муфт и стержней от атмосферных осадков, загрязнения бетоном и механических повреждений применяются специальные защитные заглушки и колпачки, пластмассовые или металлические (схематично изображены на рисунке 12). Колпачки надеваются на торец стержня сразу после нарезки резьбы. Заглушки из муфт удаляются непосредственно перед вкручиванием в них арматурных стержней. Указанные защитные средства применяются на подготовленной арматуре, транспортируемой и подаваемой на строительную площадку, а также на выпусках арматуры (см. рисунок 12).

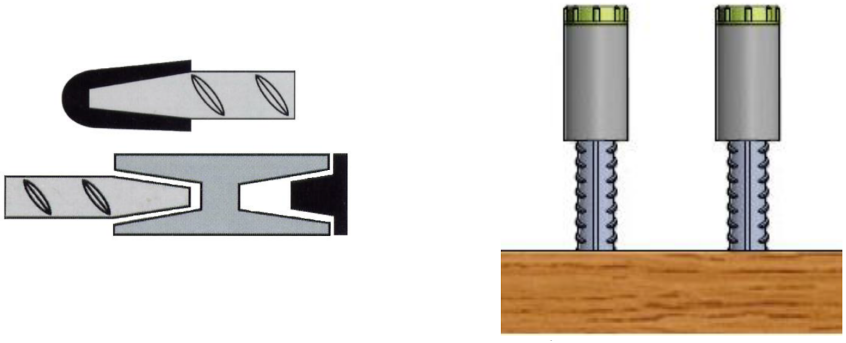


Рисунок 12 – Защитные изделия для муфт и стержней

При отсутствии выпусков арматуры и необходимости стыковки арматуры существуют специальные устройства для защиты муфт резьбовых механических соединений и крепления их к опалубке. Выполняются в виде специальных заглушек и колпачков на муфты, формирующих технологическую выемку в бетоне после снятия опалубки и их извлечения, обеспечивающих свободное присоединение арматурных стержней (см. рисунок 13).

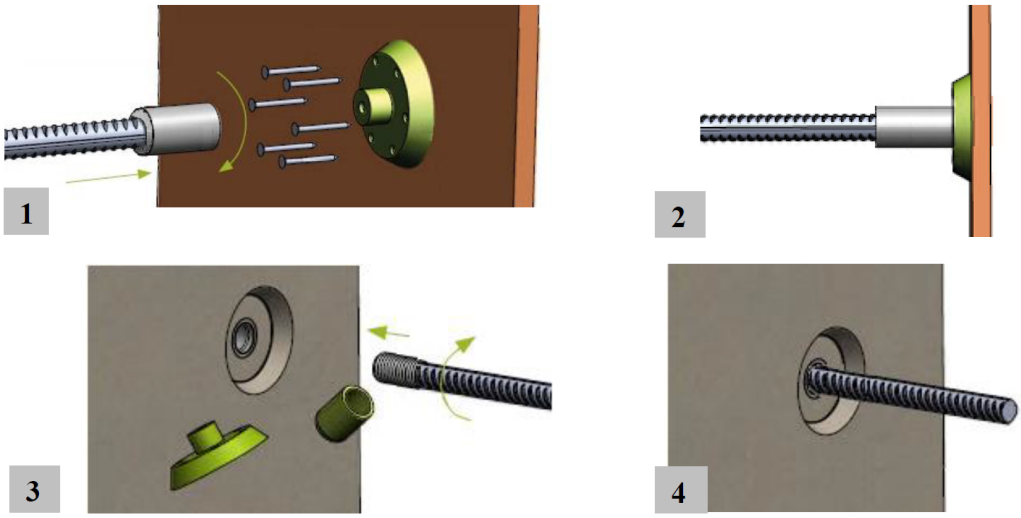


Рисунок 13 – Крепление муфт к опалубке

Для контроля затяжки механических соединений и концевых анкеров используются специальные динамометрические ключи. В зависимости от производителя контроль затяжки резьбовых соединений может производиться визуально по специальным дополнительным элементам или частям соединительных муфт, сминающимся или срезающимся при достижении необходимого усилия затяжки.

11. Контроль качества арматурного проката

Арматура, поступающая на стройплощадку, при отсутствии сертификатов соответствия, бирок, возникновении сомнений в правильности данных в процессе визуального контроля внешнего вида и характеристик профиля или иной необходимости, должна подвергаться дополнительному входному контролю, состоящему из выборочных испытаний на растяжение и изгиб, а также проверки геометрических размеров профиля и массы одного погонного метра.

Применение арматуры в конструкции и стыковки механическими соединениями допускается после получения положительных результатов контрольных испытаний, включая соответствие механических свойств данным сертификата и требованиям нормативных документов, по которым этот арматурный прокат произведен.

Поступающая на место резки и подготовки к стыковке механическими соединениями пачка арматуры или ее часть должна иметь бирку с указанием класса, диаметра арматуры, номера плавки и завода изготовителя.

Приемка и применение арматуры, не имеющей сертификата, не допускается. Исключение составляют случаи, когда принадлежность арматуры к требуемому классу и её качество подтверждены специальными механическими испытаниями и, при необходимости, химическим анализом. Результаты испытаний арматуры в виде заключений прилагаются к актам скрытых работ.

12. Технология нанесения резьбы на арматурном стержне в механических соединениях

Механические соединения с конической нарезанной резьбой на арматурном стержне

В данной технологии на концах соединяемых арматурных стержней нарезается коническая резьба, а соединение стержней осуществляется посредством соединительной муфты с соответствующей ответной резьбой.

Существует две технологии подготовки арматуры для нарезки конической резьбы на концах арматурных стержней: с предварительным обжатием и без предварительного обжатия.

Технология без предварительного обжатия обеспечивает прочность стыка не ниже, чем нормативное значение временного сопротивления применяемой арматурной стали.

Технология с предварительным обжатием обеспечивает разрушение стыка вне зоны соединения по металлу соединяемых стержней. При использовании данной технологии перед нарезкой производится обжатие концов арматурных стержней на специально предназначенном для этих целей оборудовании.

Выбор технологии производится в зависимости от требований к возводимым зданиям и сооружениям конкретного проекта и производится проектировщиком или производителем работ.

В технологии с конической нарезанной резьбой присутствуют все типы соединительных элементов по назначению, указанные в разделе 5.

Механические соединения с цилиндрической накатанной или нарезанной резьбой на арматурном стержне

Цилиндрическая резьба на концах арматурных стержней может нарезаться или накатываться на предварительно увеличенном в диаметре участке арматурного стержня (высаженной головке), или накатываться непосредственно по неподготовленной поверхности арматурного стержня.

В технологии с предварительной подготовкой на концах соединяемых арматурных стержней на небольшом участке (около 1,5 dn арматуры) увеличивается диаметр, то есть высаживается головка, методом пластической деформации под давлением или ковки в холодном состоянии, на котором нарезается или накатывается цилиндрическая резьба, а соединение стержней осуществляется посредством соединительной муфты с соответствующей ответной резьбой.

Применяемая в соединениях метрическая резьба в зависимости от производителя может быть, как стандартной, так и нестандартной.

В технологии присутствуют стандартные, переходные, позиционные и привариваемые типы соединительных элементов по назначению, указанные в разделе 5.

13. Рекомендации по сварке тавровых соединений муфт с плоскими элементами проката

Требования по технологии сварки

Настоящими Рекомендациями надлежит руководствоваться при проектировании и производстве работ по приварке муфт привариваемых механических соединений арматуры классов А500 или А400 к толстостенным элементам листового и сортового проката.

Тавровые соединения муфт с листовым прокатом должны осуществляться ручной дуговой сваркой многослойными валиковыми швами, накладываемыми по периметру примыкания свариваемых элементов. Общие положения по конструкции таких соединений, технологии их сварки и контролю качества должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264-80, ГОСТ Р 57997-2017 и РТМ 393-94 с учетом дополнений, изложенных в данном разделе инструкции. Расчет параметров сварных швов осуществляется с учетом требований СП 16.13330.2017.

Схема и размеры тавровых соединений муфт с листовым прокатом, выполняемых при горизонтальном или вертикальном расположении плоского элемента проката, приведены на рисунке 14.

Соединения муфт с элементами листового проката расположенного на вертикали допускается выполнять с использованием дополнительной промежуточной пластины (в дальнейшем – «платик») размерами 100×100 мм. Толщина платика должна быть не менее 12 мм для соединений арматуры диаметром 25 мм и более, материалы – сталь Ст3сп, Ст3пс или низколегированные стали с содержанием углерода не более 0,22%.

В данном случае муфту следует предварительно приварить к платику в нижнем положении в соответствии с требованиями, указанными ниже. Приварку платика с муфтой к элементу плоского проката на монтаже следует осуществлять обваркой по всему периметру платика. Катет шва при этом должен соответствовать требованиям проекта или ГОСТ 5264-80.

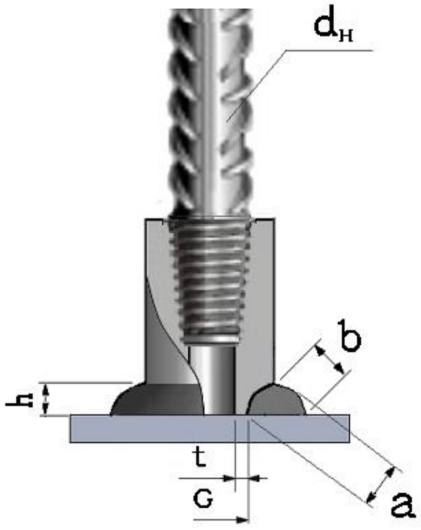


Рисунок 14 – Конструкция и размеры тавровых соединений муфт с элементами плоского проката

Сварку соединений муфт с элементами плоского проката следует, как правило, следует осуществлять электродами типа Э50А марки УОНИ 13/55. Допускается применение электродов типа Э46, например, типа МР-3С, при проведении испытания на отрыв (см. ниже).

В качестве источников питания дуги следует использовать серийные выпрямители (например, типов ВД-306, ВДУ-506 и т.п.). Сварка, таким образом, производится на постоянном токе обратной полярности.

Установку муфт в проектное положение следует осуществлять с помощью прихваток, число которых должно быть не менее двух. Прихватки должны быть полностью переплавлены при последующей сварке.

Сварка муфт с элементами плоского проката, расположенными в горизонтальном положении (см. рисунок 14, а), это обычная сварка угловых швов «в разделку» в нижнем положении (ГОСТ 5264-80, соединение Т6). Количество проходов определяется квалификацией сварщика, но не должно быть менее двух. Корень шва проваривается электродом диаметром не более 4 мм. Зачистка шлака после наложения каждого прохода обязательна. Особо тщательно следует закачивать сварку последнего прохода, не допуская подрезов тела муфты.

Сварку муфт с вертикально расположенными элементами проката (см. рисунок 14, б) следует начинать с заполнения разделки на участке «потолочного» шва, причем последний выполняют, как правило, в 3–4 прохода. Заполнение боковых участков и верхней части разделки (сварка в нижнем положении) можно осуществить в два прохода или в зависимости от квалификации сварщика даже в один проход.

При сварке тавровых соединений муфт с плоским прокатом рекомендуется не перегревать муфту, для чего каждый последующий шов или проход следует накладывать после остывания предыдущего, что практически достигается при сварке одновременно нескольких соединений одним сварщиком.

Контроль качества сварных соединений

При операционном и приемочном контроле качества сварных тавровых соединений муфт с элементами плоского проката технические требования к изделиям, порядок отбора проб и методики испытаний, требования к квалификации персонала и ведению исполнительной документации должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264-80, СП 70.13330.2012, РТМ 393-94 с учетом указаний настоящего раздела инструкции.

К сварке тавровых соединений муфт с элементами плоского проката допускаются электросварщики, обученные данному способу сварки и аттестованные по результатам испытаний контрольных образцов. Контрольные образцы должны выполняться из тех же материалов, тех же диаметров, в том же пространственном положении, что и реальные сварные соединения. Каждый сварщик должен выполнить и представить на испытания не менее трех «образцов-свидетелей».

Конструкция и размеры контрольных образцов должны соответствовать приведенным на рисунке 15.

Испытания на отрыв производятся по ГОСТ Р 57997-2017. При этом испытательная нагрузка прикладывается к арматурному стержню, закрученному в муфту. При испытании на отрыв до разрыва указанный образец должен иметь временное сопротивление (отнесенное к площади поперечного сечения арматуры) не менее нормативного значения временного сопротивления применяемого арматурного проката. Образцы должны разрушаться по арматурному стержню или по резьбе. Разрушения по сварному шву не допускаются.

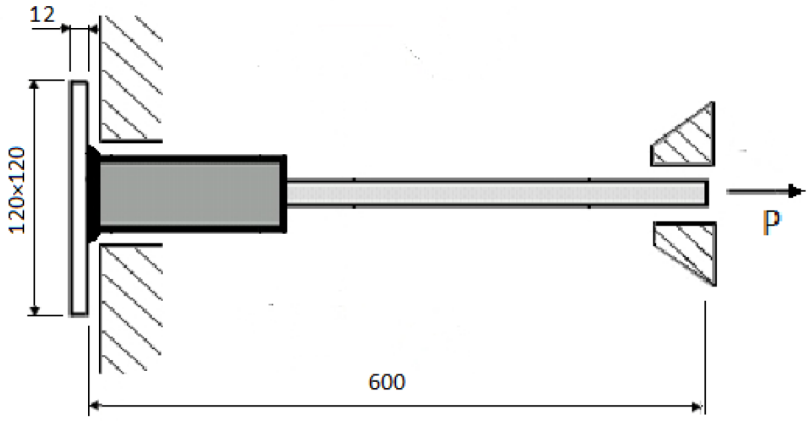


Рисунок 15 – Конструкция и схема испытаний образца таврового соединения муфты механического соединения с элементом плоского проката

Приемку готовых сварных соединений, выполненных сварщиками, аттестованными на данный вид продукции, следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57997-2017 по внешнему виду, т.е. 100% -ым осмотром и обмером сварных соединений на соответствие требованиям ГОСТ 5264-80 и настоящего раздела инструкции.

14. Основные геометрические размеры резьбовых механических соединений арматуры

Основные геометрические размеры резьбовых механических соединений арматуры приведены в таблице 4 (данные носят информационный характер).

Таблица 4 (начало)

Тип соединения	Вид соединения по назначению	Геометрические размеры, мм	Диаметр стыкуемой арматуры, мм					
			10	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резьбовое с конической резьбой	стандартное	Диаметр муфты D	-	17-18	20-22	21-23	27-28	27-28
		Длина муфты L	-	49-50	53-55	60-61	70-71	82-88
	позиционное тип 1	Диаметр муфты D	-	22-25	25-28	27-30	33-35	33-35
		Длина муфты L	-	87-124	93-133	102-144	112-161	138-198
	позиционное тип 2	Диаметр муфты D	-	33-34	33-34	37-38	37-38	41-42
		Длина муфты L	-	60-62	65-67	70-72	78-80	92-94
	привариваемое	Диаметр муфты D	-	20-21	25-26	25-26	30-31	30-31
		Длина муфты L	-	30-31	35-36	40-41	45-46	50-51
	под метрический болт	Диаметр муфты D	-	22-24	22-24	27-28	33-34	33-34
		Длина муфты L	-	58-77	63-85	68-93	75-96	98-114
	концевой анкер	Диаметр муфты D	-	35-41	35-46	35-52	40-64	40-64
		Длина муфты L	-	19-23	21-26	24-29	29-34	35-41
Резьбовое с цилиндрической накатанной резьбой	стандартное	Диаметр муфты D	-	-	-	22-26	25-30	29-34
		Длина муфты L	-	-	-	41-45	45-48	50-55
	позиционное	Диаметр муфты D	-	-	-	22-30	25-32	29-34
		Длина муфты L	-	-	-	41-49	45-51	50-55
Резьбовое соединение с цилиндрической нарезанной резьбой	стандартное	Диаметр муфты D	-	19-21	21-25	24-32	26-34	28-36
		Длина муфты L	-	26-30	30-34	38-65	42-71	46-77
	позиционное	Диаметр муфты D	-	26-30	30-34	38-65	42-71	46-77
		Длина муфты L	-	93-96	102-105	114-117	127-130	134-137
	привариваемое	Диаметр муфты D	-	21-24	27-30	33-36	37-40	37-40
		Длина муфты L	-	17-18	26-27	32-33	34-35	35-36
	концевой анкер	Диаметр муфты D	-	26-45	29-48	33-55	42-63	42-68
		Длина муфты L	-	10-14	12-16	15-19	17-21	18-22

Таблица 4 (окончание)

Тип соединения	Вид соединения по назначению	Геометрические размеры, мм	Диаметр стыкуемой арматуры, мм					
			22	25	28	32	36	40
1	2	3	10	11	12	13	14	15
Резьбовое с конической резьбой	стандартное	Диаметр муфты D	32-33	33-34	37-38	41-43	46-48	52-56
		Длина муфты L	90-91	95-96	100-101	107-110	121-125	131-140
	позиционное тип 1	Диаметр муфты D	40-42	41-45	46-50	52-60	58-65	64-70
		Длина муфты L	141-209	151-220	158-230	174-249	186-271	217-290
	позиционное тип 2	Диаметр муфты D	46-48	52-56	58-60	64-65	74-76	74-76
		Длина муфты L	98-100	104-106	109-111	114-116	125-127	136-138
	привариваемое	Диаметр муфты D	40-41	40-41	40-41	50-51	60-61	60-61
		Длина муфты L	55-56	55-56	55-56	60-61	65-66	75-76
	под метрический болт	Диаметр муфты D	37-38	41,42	46-48	52-56	58-60	64-65
		Длина муфты L	104-131	110-136	115-153	125-174	134-184	143-188
	концевой анкер	Диаметр муфты D	45-75	55-80	55-90	75-110	75-120	95-130
		Длина муфты L	37-44	40-46	42-48	45-52	52-58	57-64
Резьбовое с цилиндрической накатанной резьбой	стандартное	Диаметр муфты D	31-38	35-43	39-48	45-54	52-61	57-67
		Длина муфты L	55-60	61-68	66-75	74-85	82-94	88-102
	позиционное	Диаметр муфты D	31-38	35-43	39-48	45-54	52-61	57-67
		Длина муфты L	55-60	61-68	66-75	74-85	82-94	88-101
Резьбовое соединение с цилиндрической нарезанной резьбой	стандартное	Диаметр муфты D	31-41	35-45	39-51	43-57	50-66	54-70
		Длина муфты L	52-85	58-96	64-107	70-119	82-137	88-159
	позиционное	Диаметр муфты D	52-85	58-96	64-107	70-119	82-137	88-159
		Длина муфты L	157-160	167-170	188-191	205-208	241-244	266-269
	привариваемое	Диаметр муфты D	44-47	44-47	54-57	54-57	71-74	71-74
		Длина муфты L	36-37	38-39	39-40	43-44	50-51	53-34
	концевой анкер	Диаметр муфты D	45-78	52-88	61-103	65-108	74-123	83-143
		Длина муфты L	21-25	24-28	26-30	29-33	34-38	36-40