

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ**

Факультет Управление отраслями промышленности

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ТЕМА: Меры безопасности при эксплуатации металлических конструкции.

**Приняла: Хасанова О.
Выполнил: Худойбергганов И.
Группа:32-11**

ТАШКЕНТ-2015

Оглавление

Введение

- 1. Область применения металлических конструкции.**
- 2. Металлы и металлические изделия.**
- 3. Коррозия металла и защита от неё.**
- 4. Блуждающие токи.**
- 5. Расчетная часть.**
- 6. Вывод.**
- 7. Список литературы.**

Введение

Сварные конструкции изготавливаются на специализированных заводах или в цехах металлических конструкций машиностроительных заводов – вагоностроительных, крано-строительных, заводах, изготавливающих прокатное оборудование, и др.

В настоящее время сварные конструкции применяются при изготовлении тракторов, сельскохозяйственных машин, автомобилей, вагонов, тепловозов, электровозов, котлов, турбин, подъемных кранов и других изделий.

Ферма – это система, состоящая из стержней, соединенных в узлах шарнирами.

Фермы применяются в железнодорожных и других мостах в качестве поддерживающих конструкций перекрытий различных сооружений (промышленных цехов, гражданских и общественных зданий, ангаров, эллингов и пр.), для остовов подъемных кранов и т.д.

По конструктивному признаку различаются фермы пространственные и плоские; последние могут быть одностенчатыми легкими и двухстенчатыми тяжелыми.

Легкие одностенчатые фермы применяются в качестве стропильных ферм, поддерживающих кровельное покрытие зданий, а также в крановых мостах малой и средней грузоподъемности.

Тяжелые двухстенчатые фермы – для несущей конструкции большепролетных железнодорожных мостов.

По способу изготовления различаются фермы сварные и клепаные. В настоящее время фермы изготавливаются главным образом при помощи сварки и лишь монтажные стыки и соединения часто исполняются на заклепках или болтах

Известно, что в стенках сплошных балок материал в отношении напряжений никогда не используется полностью: даже в сечениях с наибольшим изгибающим моментом средняя напряженность материала в стенках не превышает 50%.

Материалы, применяемые для фермы:

Стали 09Г2С, 10ХСМД, 17ГС и заменители.

В основном сейчас практикуют фермы из квадратных труб,

Это самое главное достоинство такого рода конструкций, которые получили сегодня широкое распространение, и мало какая серия готовых изделий обходится без этого сортамента металлопроката. На самом деле прямоугольные трубы (в том числе квадратного сечения) применяются в строительстве довольно давно, именно потому, что правильный профиль позволяет создавать прочные и надежные узлы простыми методами и при минимальных трудозатратах.

1. Область применения металлических конструкций.

Металлоконструкций осуществляют после приемки фундаментов. Конструкции подают к месту монтажа и укладывают с таким расчетом, чтобы грузоподъемный механизм (кран), монтирующий данные конструкции, мог поднимать элемент и устанавливать его в проектное положение.

Подъем элементов – наиболее ответственная операция при монтаже, поэтому ее осуществляют под руководством специально выделенных лиц.

Во время подъема рабочие-монтажники не должны находиться под поднимаемым грузом. Рабочий или бригадир, подающий команды, должен следить за тем, чтобы в момент подъема элемент не раскачивался и не цеплялся за рядом стоящие конструкции или оборудование.

При подъеме металлоконструкций должна быть хорошо налажена сигнализация. Все сигналы машинисту крана или мотористу лебедки должны подаваться только одним лицом.

Особую осторожность следует соблюдать при подъеме конструкций целиком или большими укрупненными блоками (рис.3). Укрупненные части конструкций поднимают с помощью приспособлений, исключающих изменение геометрических размеров и формы поднимаемых элементов. Поднимаемые элементы удерживают от раскачивания оттяжками из пеньковых канатов.

Конструкции устанавливают в проектное положение на заранее подготовленное место. При монтаже колонн и стоек, которые опираются на фундаменты, последние должны быть выверены, очищены от посторонних предметов и грязи, а гайки и шайбы должны быть сняты с анкерных болтов.

Когда колонна установлена на место, ее низ закрепляют анкерными болтами. В случае необходимости ее расчаливают и закрепляют. Крюк крана освобождают только после выверки и полного закрепления колонны. Колонны и стойки с узкими башмаками и с шарнирной опорой расчаливают в обоих направлениях.

Монтаж начинают с тех колонн, между которыми имеются постоянные связи. Последующие колонны закрепляются балками или распорками. В некоторых случаях устанавливают временные монтажные связи, которые ставятся только на время монтажа, а затем демонтируются.

Для крепления балок к колоннам на последних закрепляются монтажные лестницы, площадки или люльки для удобства работы монтажников. Балки крепятся при помощи постоянных болтов или монтажной сварки. При сварке они закрепляются на временные болты. Сначала этими болтами соединяют балку с колонной, а затем производят сварку.

Окончательное оформление стыков конструкций при помощи сварки или болтов производят после выверки правильности геометрических размеров отдельных элементов или всей конструкции. Отдельные элементы каркаса, определяющие геометрическую форму всего сооружения, как например, колонны, стойки, рамы, башмаки следует ставить в проектное положение сразу по отметкам и осям, выверять и закреплять.

По этим выверенным и закрепленным элементам происходит выверка других элементов. При выверке пользуются специальными таблицами допусков согласно СНиП. Выверку производят по вертикали и горизонтально, а иногда и по диагонали.

При проектировании технологических металлоконструкций и нестандартного оборудования учитывают условия их транспортирования. В зависимости от средств перемещения конструкций выбирают габариты отправочных элементов.

Отдельные элементы отправляют на монтаж россыпью, но для повышения производительности труда целесообразно устанавливать укрупненные элементы.

Внедрение крупноблочного монтажа может быть достигнуто при получении от промышленности конструкций и оборудования не россыпью, а укрупненными

блоками, а также при предварительном укрупнении конструкций и оборудования в блоки на монтажной площадке перед подъемом.

Укрупнение конструкций должно производиться в пределах рационального использования грузоподъемных монтажных механизмов. Укрупнительная сборка на монтажной площадке может сократиться за счет поставок промышленностью и заводами металлоконструкций крупноблочных элементов. Применение укрупнительной сборки дает большой технико-экономический эффект, так как при этом большую часть сборочных и сварочных работ выполняют в удобных условиях – на земле.

Укрупнению подвергаются многие виды конструкций. Например, фермы галерей большого пролета длиной 24–36 м и более поставляются на монтаж отправочными марками из двух или трех частей. Установка ферм отдельными частями очень сложна. Поэтому перед подъемом у места монтажа, на складе или на монтажной площадке производят укрупнительную сборку.

Для сборки устраивают стационарные сборочные стеллажи из выверенных деревянных стоек, врытых в землю, и деревянных брусьев или рельсов, уложенных по стойкам. На этих стеллажах укрупняемые элементы собирают и сваривают (если это необходимо) по чертежам КМД.

Для сборки небольшого количества элементов на площадке устраивают выкладку из шпал, на которых происходит укрупнение. Укрупняют элементы фермы тем же грузоподъемным механизмом, которым осуществляют разгрузку и погрузку.

При монтаже конструкций двумя, тремя или несколькими кранами большое внимание уделяют правильному определению центра тяжести блока.

Укрупняемые элементы, соединения которых осуществляют сваркой, должны иметь сборочные отверстия для болтов. Болты фиксируют взаимное расположение отдельных элементов конструкций и дают возможность стынуть стык соединяемых элементов под сварку. Когда сборочные отверстия отсутствуют, для сборки применяют струбцины. С их помощью производят стяжку элементов и их фиксацию.

Сборка монтажных узлов на болтах значительно проще, чем на сварке. Такой узел соединяется предварительно на нескольких временных болтах. После временного соединения производят выверку конструкций, затем ставят постоянные болты. Отверстия под болты сверлят на заводе или в мастерских на проектный диаметр. Если соединяемые отверстия не совпадают друг с другом на монтаже, их рассверливают.

После постановки всех постоянных болтов их затягивают. Затяжку гаек на болтах проверяют щупом толщиной 0,2мм, который не должен заходить между соединяемыми поверхностями. При укрупнительной сборке особое внимание обращают на правильность геометрических размеров. Укрупняют перед подъёмом также металлические этажерки большой высоты. Это укрупнение может быть полной сборкой в горизонтальном положении с последующим подъёмом полностью собранной этажерки.

В связи с увеличением грузоподъёмности самоходных кранов в настоящее время укрупняют также многие другие элементы. Например, наклонные галереи, состоящие из двух ферм, соединённых балками и связями, полностью собирают на земле, а укрупнённые мосты целиком поднимают в проектное положение.

Укрупнённые конструкции подают к месту монтажа и укладывают около крана. Раскладку производят в соответствии с проектом производства работ. При этом проверяют качество конструкций, закрепляют временные монтажные приспособления (лестницы, люльки, скобы и т.д.) и только после этого производят их подъём.

На колонны перед подъёмом приваривают скобы для подъёма монтажников к месту крепления примыкающих элементов к колонне. В случае необходимости в местах крепления подкрановых балок, ферм устраивают подмости или люльки.

Перед подъёмом отдельных ферм после установки их в проектное положение вдоль них натягивают канаты для передвижения монтажников по нижнему поясу.

Строповку конструкций производят согласно проекту производства работ. От правильно принятой строповки зависит безопасность монтажа, поэтому ей необходимо уделять большое внимание.

Перед подъемом следует убедиться в правильном весе поднимаемого груза, чтобы не было перегрузки крана. К поднимаемым элементам перед подъемом привязывают оттяжки, при помощи которых во время монтажа создается возможность предохранить грузовой полиспаст и поднимаемый элемент от закручивания. В некоторых случаях, когда поднимают большие элементы, оттяжка натягивается ручной лебедкой. Затем подготовленные к подъему конструкции устанавливают краном в проектное положение. После подъема металлоконструкций и их установки в проектное положение монтируемый элемент закрепляют.

Основным способом производства монтажных работ должен быть монтаж крупными блоками «с колес», без перегрузок конструкций. Блоки должны включать в возможных случаях кроме собственно стальных конструкций также и механические детали, футеровку. Степень укрупнения определяется проектом производства работ.

Укрупнение конструкций перед подъемом увеличивает выработку на монтаже и сокращает сроки строительства.

В проекте производства работ, а также и на монтажной площадке большое внимание уделяют устойчивости монтируемых конструкций. Выбранный способ монтажа должен обеспечивать устойчивость конструкций во время монтажа.

Для устойчивости отдельных элементов их закрепляют. Особое внимание уделяют устойчивости колонн, стоек и ферм. Устойчивость этих элементов в обеих плоскостях неодинакова, поэтому при монтаже это заслуживает особого внимания.

Устойчивость поставленных конструкций до проектного закрепления может обеспечиваться распорками или связями, а в некоторых случаях расчалками.

Монтаж технологических металлоконструкций тесно связан с монтажом строительных конструкций: вопросы устойчивости имеют для них одинаково большое значение.

Устойчивость колонн с широкими башмаками и четырьмя анкерными болтами обеспечивается затяжкой всех четырех болтов. Колонны с узкими башмаками

расчальваются в плоскости наименьшей жесткости, а колонны с шарнирным опиранием на фундамент – расчалками во всех четырех плоскостях.

2. Металлы и металлические изделия.

Арматура относится к числу тех строительных материалов, без использования которых невозможно производить строительство, реконструкцию или ремонт зданий, помещений, а также различного рода сооружений.

Ни одно современное строительство не обходится без бетона, а для придания бетонным конструкциям дополнительной прочности производится их армирование. В качестве армирующего материала применяются металлические стержни – арматура. Результат применения армирования – повышение прочностных характеристик бетонных конструкций в несколько раз.

Арматура - это один из видов сортового проката. Вся она может быть отнесена к одному из двух видов – горячекатаная стержневая или холодноотянутая проволочная. Материалом для изготовления арматуры служит низколегированная сталь или углеродистая сталь. Поставка продукции диаметром до 10 мм производится в мотках, а изделий большего диаметра – в прутках, длина которых составляет от 6 до 12 м.

Арматура может быть классифицирована по целому ряду признаков. В зависимости от характера профиля выделяют гладкую и рифленую арматуру (арматуру периодического профиля). В зависимости от прочности изделий выделяются следующие виды изделий:

термомеханическая;

термически упрочненная;

горячекатаная;

с низким содержанием углеродов.

В зависимости от того, каким способом ведется изготовление арматуры, она подразделяется на стержневую, проволочную и канатную. Существуют и другие признаки, по которым можно классифицировать данный вид металлоизделий.

Для того, чтобы различать виды арматуры, применяется ее маркировка, которая представляет собой буквенно-цифровое обозначение. Буква С в названии изделия является показателем того, что арматура свариваемая, К применяется для маркировки изделий с повышенной устойчивостью к коррозионному растрескиванию, СК - свариваемая арматура, обладающая коррозионной устойчивостью. Т в маркировке обозначает термически упрочненную арматуру, В – арматуру для упрочненной вытяжки.

Самый распространенный способ применения арматуры – использование ее в качестве каркаса при возведении железобетонных конструкций. Вследствие этого данный вид металлоизделий часто называют строительной арматурой.

В последнее время все более широкое распространение получает применение в строительстве горячеоцинкованной арматуры, которая отличается повышенной коррозионной стойкостью. По данным специалистов, срок эксплуатации этого вида металлопродукции в 4-5 раз превышает срок эксплуатации изделий без покрытия. Оцинкованная арматура может применяться при строительстве автомобильных эстакад, возведении мостов и пирсов, при работах по укреплению берегов водоемов, а также на различных промышленных объектах.

Поставки арматуры в Узбекистане в настоящее время осуществляют более 1000 различных компаний. При этом данный вид металлопродукции из России практически не экспортируется, и достаточно большую долю рынка занимает импортная продукция, в том числе из таких стран, которые не являются значимыми игроками на мировом металлургическом рынке – Египет и Турция. Это связано с тем, что отечественные предприятия пока не в силах удовлетворить спрос на этот вид металлоизделий, который постоянно растет. Одна из проблем, которая сложилась сегодня на рынке металлопроката – дефицит арматуры малых диаметров (6-8 мм), что приводит к необходимости замещения ее изделиями большего диаметра и, как следствие, перерасходу металла. Одним из вариантов решения проблемы дефицита арматуры может служить создание небольших металлургических производств, которые по качеству выпускаемой продукции вполне могут конкурировать с крупными предприятиями. Еще одна задача современного металлургического производства – увеличение производства

холоднодеформированного проката, который может применяться для выпуска арматурных сталей без перевалок.

В настоящее время на российском рынке арматуры наблюдается довольно жесткая конкуренция, и зачастую российская продукция уступает импортной по качеству. Особенно это касается арматуры класса А400 и арматуры А500С. Проблема российской арматуры – химический состав, который оказывает отрицательное влияние на такую характеристику готовых изделий, как свариваемость. Еще один недостаток отечественной арматуры – зачастую на ней отсутствует маркировка, что не только осложняет строительные работы, но и сказывается на качестве строительства.

В сложившихся условиях перспективы развития рынка арматуры нами видятся не только в наращивании темпов ее производства, но и постоянном совершенствовании качества выпускаемой продукции, а также правильном подходе к сертификации продукции, которая в настоящее время нередко носит формальный характер. Все это будет способствовать повышению конкурентоспособности российской продукции не только на внутреннем, но и мировом рынке.

Виды арматуры в зависимости от назначения бывают:

строительная

трубопроводная (запорная)

регулирующая

распределительно-смесительная

предохранительная

сантехническая

кабельная

Одним из самых распространённых видов арматуры является строительная арматура, она применяется для укрепления железобетонных конструкций при строительстве зданий.

- Для армирования железобетонных конструкций применяется металлическая и неметаллическая арматура, которая может быть канатной, проволочной и стержневой. По виду профиля арматура бывает гладкая, круглая и арматура с периодическим профилем. В зависимости от последующей возлагаемой нагрузки арматура может быть напрягаемой, подвергаемой предварительному натяжению и ненапрягаемой. Арматура применяемая в строительстве - бывает рабочая, монтажная и распределительная.

- Трубопроводная арматура предназначена для управления потоками различных сред (воды, газа, топлива, пара и др.) и имеет различные виды в зависимости от целей её использования. Запорная арматура применяется для полного перекрытия или же открытия потока рабочей среды, к которой относятся всевозможные краны, винты, задвижки.

- Регулирующая арматура применяется для регулировки уровня потока рабочей среды, к ней относятся различные клапаны, регуляторы уровня жидкости, регуляторы давления и другие.

- Распределительно-смесительная арматура применяется для смешивания различных сред или же для распределения потока рабочей среды в разных направлениях: различные распределительные клапаны и краны.

- Предохранительная и защитная арматура используется для предохранения трубопроводных систем от непредвиденных обстоятельств, таких, как перепады давления или резкие изменения температур. К арматуре этих видов относят обратные и отключающие клапаны, предохранительные клапаны и устройства. Контрольная арматура применяется для контроля уровня среды, к ней относят пробноспускные краны и датчики уровня среды.

- Сантехническая арматура или водопроводная используется для монтажа систем водоснабжения, отопления, канализации, а также водоочистки и водоподготовки, и представлена различными видами запорно-регулирующих устройств.

- Кабельная арматура применяется для оконцевания и сращивания кабельной системы. К кабельной арматуре относятся различные виды муфт, которые бывают как для внутренней, так и для наружной установки, а также

соединительные, переходные и ремонтные. Помимо этого к кабельной арматуре относят соединители, герметики для муфт и другие приспособления.

В зависимости от того или иного строительного проекта арматура применяется по различным классам. Для современного монолитного строительства в основном применяют арматуру а500с и 35гс. В сочетании с проволокой Вр-1 специалисты по монолитным работам связывают прутки в арматурную сетку. Наиболее применяемые диаметры для данного вида работ - это арматура 12, арматура 10 и 8 мм.

Одно из подразделений строительства - это прокладка тоннелей и строительство различных подземных сооружений. Для данных целей применяется арматура больших диаметров: арматура 36, 32, 20 мм. Применение прутков большего диаметра обусловлено их большей прочностью при вертикальном воздействии на конструкцию.

Применение строительной арматуры в настоящее время возросло. Это связано с тем, что построенные сооружения, с использованием строительной арматуры, более прочны и долговечны.

В строительстве сталь используют для изготовления конструкций, армирования железобетонных конструкций, устройства кровли, подмостей, ограждений, форм железобетонных изделий и т.д. Правильный выбор марки стали обеспечивает экономный расход стали и успешную работу конструкции.

Для изготовления несущих (расчетных) сварных и клепаных конструкций рекомендуют следующие виды сталей: мартеновскую — марок ВМСтЗпс (сп, кп), низколегированную — марок 15ГС, 14Г2, 10Г2С, 10Г2СД; природно-легированную — марок 15ХСНД, 10ХСНД; кислородно-конвертерную — марок ВКСтЗсп (пс, кп).

Стали марок Ст4 и Ст5 рекомендуют для конструкций, не имеющих сварных соединений, и для сварных конструкций, воспринимающих лишь статические нагрузки.

Сталь для конструкций, работающих на динамические и вибрационные нагрузки и предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур,

должна дополнительно проверяться на ударную вязкость при отрицательных температурах.

К стали для мостовых конструкций предъявляют специальные требования (ГОСТ 6713—75) по однородности и мелкозернистости, отсутствию внешних дефектов, прочностным и деформационным свойствам.

Для армирования железобетонных конструкций сталь применяют в виде стержней, проволоки, сварных сеток, каркасов. Арматурная сталь может быть горячекатаная (стержневая) и холодноотянутая (проволочная). По форме сталь чаще всего бывает круглая, а для улучшения сцепления — периодического профиля. В отдельных случаях для повышения механических свойств сталь обрабатывают наклепом и применяют термическую обработку.

Стержневую арматуру в зависимости от механических свойств делят на классы: А-I, А-II, А-III, А-IV и др. (см. табл. 6.10). При обозначении класса термически упрочненной арматурной стали добавляют индекс «т.» (например, Ат-III), упрочненную вытяжкой — «в» (например, А-Шв).

Арматурная проволока может быть холодноотянутой класса В-I (низкоуглеродистой) для ненапрягаемой арматуры и класса В-II (углеродистой) для напрягаемой арматуры. Для обычного армирования преимущественно применяют арматурную сталь классов А-III (марок 25Г2С, 35ГС и др.), А-II (марок Ст5) и обыкновенную арматурную проволоку, а при особом обосновании также А-I (марки Ст3) и А-IIв. Для предварительно напряженного армирования используют высокопрочную проволоку, арматурные пряди и арматуру класса А-IV (марок 30ХГ2С, 20ХГСТ, 20ХГ2Ц и другие низколегированные стали), а также упрочненную вытяжкой сталь класса А-Шв (марок 35ГС, 25Г2С).

Сортамент прокатного металла и металлоизделий в строительстве разнообразен: сортовая сталь, прокатная сталь листовая, уголки, швеллеры, двутавры, трубы и другие служат основой для изготовления металлических конструкций (балки, колонны, фермы и т.д.). На сортаменты имеются ГОСТы наиболее рациональных типов профилей и частоты их градаций.

Сортовая сталь: круглая (диаметром 10...210 мм) применяется для изготовления арматуры, скоб, болтов; квадратная (сторона квадрата 10...100 мм); полосовая (шириной 12...20 мм)—для изготовления связей, хомутов, бугелей.

Сталь листовая включает листы толщиной от 4...160 мм, шириной 600...3800 мм; тонколистовая кровельная— черная и оцинкованная толщиной до 4 мм; широкополочная толщиной 6...60 мм, шириной 200...1500 мм, длиной 5... 12 м.

Угловые профили (равнополочные и неравнополочные) выпускают площадью сечения 1,0...140 см².

Швеллеры характеризуются сечением швеллеров и определяются его номером, который соответствует высоте стенки швеллера в сантиметрах.

Двутавры — основной балочный профиль — разнообразны по типам; обозначаются номером, соответствующим их высоте в сантиметрах.

Трубы круглые имеют диаметр 8... 1620 мм. Трубы могут быть квадратного и прямоугольного сечения.

В строительстве также широко применяют специальные профили и металлические материалы: стальные канаты и проволоку, профилированные-настилы и т.д.

Под арматурой железобетона понимают стальные элементы или целые каркасы, которые размещены в массе бетона. Арматуру располагают главным образом в тех местах конструкции, которые подвергаются растягивающим усилиям (при изгибе, растяжении, внецентренном сжатии). Арматура является важнейшей составной частью железобетона; она должна надежно работать совместно с бетоном на всех стадиях службы изделия. С целью более рационального использования в качестве арматуры для железобетона применяют высокопрочные низколегированные стали или арматурную сталь подвергают механическому упрочнению или термической обработке.

Механическое упрочнение стали осуществляют путем волочения, скручивания. При волочении стержень проходит через коническое отверстие и обжимается. Вытяжку арматуры производят усилиями, превышающими предел

текучести стали, при этом арматура несколько вытягивается. Способ упрочнения арматуры путем скручивания ее в холодном состоянии вокруг продольной оси оказывается лучшим как в техническом, так и в экономическом отношении по сравнению с другими способами упрочнения арматуры. Механическое упрочнение изменяет структуру металла и способствует повышению предела текучести стали. Предел текучести стали после упрочнения повышается почти на 30%, на столько же можно увеличить напряжение в арматуре железобетона или сэкономить металл, применив стержни меньшего сечения.

Методом термической обработки: закалкой токами высокой частоты, изотермической закалкой, закалкой после нагрева электротоком и последующим отпуском и закалкой после нагрева в печи с отпуском — также повышают качество арматурной стали. В результате прочность увеличивается от 30 % для стали 35ХГ2С до 60... 100% для стали Ст5, 25Г2С и 35ГС, а предел текучести — соответственно от 65 до 130... 150%. Улучшение механических свойств термически обработанной стали дает экономию арматуры в железобетоне до 35...40%.

Арматурную сталь (9.4) классифицируют по способу изготовления, профилю стержней и применению. По способу изготовления арматурная сталь бывает стержневой и холоднокатаной проволочной и предназначена для армирования обычных ненапряженных конструкций и напрягаемой арматуры для Напряженных конструкций. В зависимости от профиля стержней арматуру делят на гладкую и периодического профиля.

Стержневая арматура бывает горячекатаной, термически упрочненной и упрочненной вытяжкой — подвергнутой после прокатки упрочнению вытяжкой в холодном состоянии. В зависимости от механических свойств стержневую арматуру делят на классы

Сталь с повышенной стойкостью против коррозии под напряжением А-IVК, А-VIK- Для каждого класса стержневой арматуры установлены определенные диаметры стержней. Стержни арматурной стали класса А-I выпускают гладкие, а остальных классов — периодического профиля.

Проволочную арматуру делят на арматурную проволоку и арматурные проволочные изделия. Арматурную проволоку различают двух классов; холоднотянутую класса В-I (низкоуглеродистую), предназначенную для ненапрягаемой арматуры, и класса В-II (углеродистую), предназначенную для напрягаемой арматуры (высокопрочная арматурная проволока), а также Вр-I и Вр-II (буква «р» обозначает наличие периодического профиля).

Арматурные проволочные изделия бывают:

а) нераскручивающиеся стальные арматурные пряди класса П (3, 7 и 19-проволочные), предназначенные для напрягаемой арматуры; количество проволок в прядях обозначается соответствующей цифрой, например П-7 (7-проволочная арматурная прядь);

б) стальные арматурные канаты двух- и многопрядные класса К, предназначенные для напрягаемой арматуры; для обозначения типа арматурного каната к индексу К добавляют две цифры:

первая из них соответствует количеству прядей, а вторая — количеству проволок в прядях, например К219 — двухпрядный арматурный канат, каждая прядь которого состоит из 19 проволок;

в) сварные арматурные сетки для ненапрягаемой арматуры;

г) тканые или сварные проволочные сетки для армирования армоцементных конструкций.

Проволочную арматуру выпускают диаметром 3...8 мм с пределом прочности от 1400 МПа (для диаметра 8 мм) до 1900 МПа (для диаметра 3 мм), с пределом текучести соответственно 1120, 1520 МПа.

В настоящее время при изготовлении железобетонных конструкций в качестве ненапрягаемой арматуры предпочтение отдают стержневой арматурной стали классов А-III и А-IVс, а также арматурной проволоке Вр-1.

К эффективным видам напрягаемой арматуры относят стержневую арматурную сталь классов А-V, А-VI, Ат-V и Ат-VI, высокопрочную проволоку и получаемые из нее канаты.

Закладные детали предназначены для соединения посредством сварки отдельных изделий между собой при возведении сборных железобетонных конструкций. Они представляют собой стальную пластину из стали Ст3 с приваренными к ней внахлестку анкерами, изготовленными из стали Ст5 периодического профиля. Пластины располагаются на поверхности железобетонного изделия, а анкера — в теле бетона. В ряде случаев для обеспечения более прочной связи анкера соединяются с арматурой изделия.

Применяют несколько типов закладных деталей, причем для каждого установлена несущая способность. Монтажные петли закладываемые в бетон, изготавливают из гладкой круглой стали класса А-I. Диаметр стержня определяют расчетом петли на разрыв и выдергивание из бетона.

В отличие от многих строительных материалов, применяемых включительно в строительстве, металлы используют практически во всех отраслях народного хозяйства. Это выдвигает на первое место вопросы оценки экономической эффективности их первоочередного использования.

С развитием сборного железобетона большая часть конструкций, выполнявшихся ранее из металла, изготавливается из железобетона. Это позволяет добиться экономии металла в строительстве.

Институтом экономики строительства с участием ЦНИИпромзданий, НИИЖБа и других выявлены области первоочередного применения стальных конструкций в зданиях и сооружениях в перспективе.

Для определения эффективности каркасов рассматривались здания размером: 144X144м с подвесными кран-балками грузоподъемностью 3т, бесфонарные с сеткой колонн 12X18м, высотой до низа ферм 7,2 м; 144X144 м с кранами 20 т, бесфонарные с сеткой колонн 12X24 м, высотой до низа ферм 12,6 м; 150X144 м с кранами 50 т, бесфонарные, с сеткой колонн 12X30 м, высотой до низа ферм 16,2 м.

При сопоставлении учитывался комплекс конструкций, включающий колонны, фермы, подкрановые балки, фонари, связи, конструкции покрытий (без кровли), крановые рельсы и крепления. В результате анализа выявилось, что стоимость зданий со стальными каркасами и железобетонными плитами покрытий

на Ю...12% ниже стоимости зданий с железобетонными каркасами. При этом сроки возведения стальных каркасов в 1,5...2 раза меньше, чем железобетонных, а расход стали выше, чем у железобетонных каркасов, на 30...40% (при применении в стальных каркасах стали марок Ст3 и 15ГС).

Масса конструкций в зданиях с железобетонными каркасами и плитами покрытий больше, чем при применении стальных каркасов и легких ограждающих конструкций. По сумме приведенных затрат стальные конструкции каркасов на 8...10% эффективнее железобетонных.

Сборные железобетонные колонны в большинстве случаев экономичнее стальных как по расходу стали (в 2,5...5,5 раза), так и по стоимости и приведенным затратам (до 30%). Однако в крупных зданиях с покрытиями по стальным фермам при шаге железобетонных колонн 12 м применение последних экономически менее эффективно, чем стальных, так как требует устройства дополнительных поперечных и продольных температурных швов, Установки дополнительных колонн, ферм и связей. Расстояние между температурными швами при железобетонных колоннах не превышает 72...144 м, а при стальных колоннах здания раз мером до 240X240 м и могут быть без температурных швов.

Применение стальных ферм наиболее эффективно при шаг ферм 6м и пролете 24...36 м. При шаге ферм 12 м, пролете 18...30м и нагрузке 4500...5500 Па железобетонные цельные фермы покрытий со скатной кровлей экономичнее стальных по приведенным затратам на 3...11%. Таким образом, степень экономической эффективности ферм всецело зависит от величины пролета и нагрузки.

Весьма целесообразно применение стальных подкрановых балок. При кранах грузоподъемностью 10...30 т и пролетах 6... 12 м железобетонные подкрановые балки дороже стальных в 1,2...2,5 раза, а приведенные затраты выше в 1,3...2,8 раза. Стальные опоры и эстакады, под трубопроводы в 1,3...2,2 раза дешевле железобетонных. Железобетонные резервуары емкостью 5...10 тыс. м³ целесообразно применять для мазута и агрессивной нефти, а стальные — для малоагрессивной нефти и бензина. Напорные водоводы из стальных труб в настоящее время дешевле, чем железобетонные и чугунные. Стоимость

сталежелезо-бетонных пролетных строений мостов с пролетами более 33 м и на 20...30% ниже, чем сборных железобетонных.

Применение сборных железобетонных опор линий электропередач напряжением 35...330 кВ вместо стальных позволяет в 1,5...2 раза снизить расход стали и на 15...20% приведенные затраты.

В различных конструкциях в зависимости от местных условий, фактора цен и т. д. эффективность взаимозаменяемых материалов проявляется по-разному. Расчеты показывают, что в тех случаях, когда строительство ведется в труднодоступных районах, стальные конструкции оказываются, как правило, эффективнее железобетонных. При наличии сред агрессивных и повышенной влажности во многих случаях более целесообразно использовать железобетон. Экономичность металлических конструкций определяется их конструктивной формой, индустриальностью, степенью совершенствования монтажа зданий и сооружений.

Отечественная и зарубежная практика строительства свидетельствует об экономической целесообразности более широкого использования легких алюминиевых сплавов в различных строительных конструкциях. Интересно, что около 1/3 всего вырабатываемого в мире алюминия сегодня используется для нужд строительства. За последние годы объем применения алюминия и его сплавов в строительстве значительно возрос. Алюминиевые сплавы желательно использовать в ряде несущих и ограждающих конструкций, для заполнения оконных проемов и устройства витражей, при сооружении мостов, емкостей для хранения различных материалов и продуктов, для отражательной теплоизоляции. Эффективность применения алюминиевых сплавов в строительстве также зависит от района его использования.

3. Коррозия металла и защита от неё.

Коррозия металлов чаще всего сводится к их окислению и превращению в оксиды. В частности, коррозия железа может быть описана упрощенным уравнением.



Гидратированный оксид железа $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и является тем, что люди называют ржавчиной. Это рыхлый порошок светло-коричневого цвета.

покрываются плотной, хорошо скрепленной с металлами оксидной пленкой, которая не позволяет кислороду воздуха и воде проникнуть в более глубокие слои и потому предохраняет металл от дальнейшего окисления.



Рис. 3.1. Защита от коррозии

Нанесение красок и эмалей защита поверхности более активным металлом
Покрытие грунтовками, лаками.

Антикоррозийной защиты состоящие в проведении мероприятий по обработке поверхности и нанесению комплекса материалов:

Фосфатирование – является процессом защиты поверхности металла, при котором в результате химического взаимодействия с фосфатирующим раствором на поверхности металла образуется толстый прочносвязанный слой нерастворимых фосфорнокислых солей железа, цинка и марганца. Фосфатный слой обладает рядом ценных свойств. Пленка фосфатов благодаря развитой мелкокристаллической структуре поверхности обладает хорошей адгезионной способностью и является хорошим грунтом под лакокрасочные покрытия.

При повреждении фосфатного слоя, его можно легко восстановить дополнительной обработкой фосфатирующим раствором поврежденного участка поверхности. Фосфатирование производят обработкой металлической поверхности водными фосфатирующими растворами, содержащими ортофосфорную кислоту и различные добавки, играющие роль активаторов процесса фосфатирования, ингибиторов коррозии и др.

Укупоривание ржавчины в полимерную пленку нанесение на поверхность металла лакокрасочного материала, перекрывает доступ влаги и кислорода – главной коррозионной среды, к поверхности металла. Ржавчина образуется на стали только в присутствии влаги на воздухе, если изолировать очаги ржавчины от доступа влаги и

кислорода, то очаги ржавчины надолго будут “законсервированы”. Для лучшей защиты, в состав ЛКМ, может дополнительно вводиться пассиваторы и ингибиторы коррозии, антикоррозионные пигменты и фосфатирующие агенты которые улучшают защитные свойства пленки ЛКМ. Продукты коррозии железа и стали имеют плотность почти на порядок меньшую, чем металл, следовательно, даже при образовании незначительного очажка ржавчины, например в порах пленки ЛКМ, возможно вздутие и отслоение пленки от основы и нарушение всего покрытия в целом.

Холодное цинкование” металла подразумевает нанесение на поверхность металла, цинк содержащего лакокрасочного состава, образующего на поверхности металла защитную пленку, в тоже время обеспечивающего непосредственный контакт стали с цинком в покрытии, что активно защищает металл от ржавчины, а все поры в покрытии плотно заполняются продуктами коррозии цинка, препятствуя проникновению агрессивной среды в защищаемому металлу. Состав легко и быстро может наноситься в полевых условиях, покрытие полностью ремонтпригодно, при необходимости продления защиты, такие составы могут наноситься повторно, не один раз. Именно по такому принципу работают составы Zinga и Циннол.

Гальваническая протекторная защита покрытие металла более активным металлом, который будет корродировать вместо основного металла, например гальваническое покрытие стали цинком. Даже при повреждении слоя цинка, сталь ржаветь не будет, пока на ее поверхности не исчезнет весь цинк. В отличие от железа, продукты коррозии цинка более плотные, не имеют контрастного цвета и практически не заметны на поверхности цинка. Данный метод широко используется для защиты металла в заводских условиях, при изготовлении деталей, следует отметить практически невозможность ремонта покрытия в полевых условиях.

Активная электрохимическая защита . смещение потенциала металла в область, где самопроизвольная коррозия в данной среде не возможна, или достижения потенциала пассивации, где металл пассивируется. Для придания металлу необходимого потенциала необходимо довольно сложное оборудование, “потенциостат” – по сути источник постоянного тока, который измеряет стандартный потенциал металла в данной коррозионной среде, и сдвигает его на необходимое значение, для достижения пассивации. Активная электрохимическая защита самый дорогой метод защиты металла от коррозии, и оправдывает он себя только при неэффективности остальных методов, например для защиты от коррозии подземных или морских газопроводов.

4. Блуждающие токи.

Определение наличия блуждающих постоянных токов по трассе вновь сооружаемых теплопроводов при отсутствии проложенных смежных подземных металлических сооружений следует проводить, измеряя разность потенциалов между двумя точками земли через каждые 1000 м по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разnose измерительных электродов на 100 м. Схема измерений приведена на рис. 7.

Схема электрических измерений для обнаружения блуждающих токов в земле

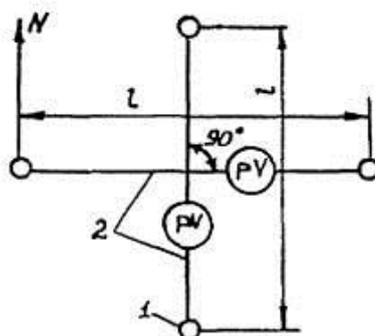


Рис.4.1. Схема электрических измерений для обнаружения блуждающих токов в земле.

1 - медносульфатные электроды сравнения; 2 - изолированные проводники; рV - вольтметр; l - расстояние между электродами сравнения. Рис. 7

При наличии подземных металлических сооружений, проложенных вблизи трассы вновь сооружаемых теплопроводов на расстоянии не более 100 м, определение наличия блуждающих токов осуществляется путем измерения разности потенциалов между существующим сооружением и землей с шагом измерений не более 200 м.

Для измерения напряжения и силы тока используются показывающие и регистрирующие приборы классом точности не ниже 1,5. Следует применять вольтметры с внутренним сопротивлением не менее 200 кОм/В. Среди рекомендуемых приборов можно указать: ЭВ 2234; мультиметр цифровой специализированный 43313.1; прибор для измерения параметров установок защиты от коррозии подземных металлических сооружений ПКИ-02.

При измерениях используют переносные медносульфатные электроды сравнения (МЭС), которые подбирают так, чтобы разность потенциалов между двумя электродами не превышала 10 мВ, что должно быть определено в лабораторных условиях.

Переносной медносульфатный электрод сравнения (рис. 8) состоит из неметаллического полого корпуса с пористым дном и навинчивающейся крышкой с укрепленным в ней стержнем из красной меди. В корпус заливают насыщенный раствор медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

При сборке переносных медносульфатных электродов необходимо:

□ очистить медный стержень от загрязнений и окисных пленок либо механически (наждачной бумагой), либо травлением азотной кислотой. После травления стержень тщательно промыть дистиллированной или кипяченой водой. Попадание кислоты в сосуд электрода недопустимо;

□ залить электрод насыщенным раствором чистого медного купороса в дистиллированной или кипяченой воде с добавлением кристаллов купороса. Заливать электроды следует за сутки до начала измерений. После заливки все электроды установить в один сосуд (стеклянный или эмалированный) с насыщенным раствором медного купороса так, чтобы пористое дно электродов было полностью погружено в раствор.

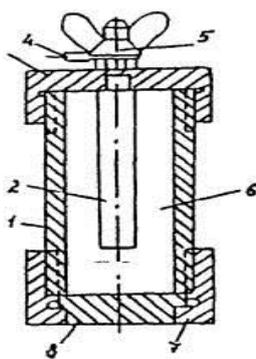


Рис.4.2. Переносной медносульфатный электрод сравнения

1 - корпус; 2 - стержень из красной меди; 3 - крышка для крепления стержня; 4 - наконечник проводника; 5 - контактный зажим; 6 - полость, заполняемая насыщенным раствором медного купороса; 7 - нижняя крышка; 8 - пористое дно.

Измерения в каждом пункте должны проводиться не менее 10 мин. с непрерывной регистрацией или с ручной записью результатов через каждые 10 с. В зоне блуждающих токов трамвая с частотой движения 15 - 20 пар в 1 ч измерения необходимо производить в часы утренней или вечерней пиковой нагрузки электротранспорта. В зоне влияния блуждающих токов электрифицированных железных дорог период измерения должен охватывать пусковые моменты и время прохождения электропоездов в обе стороны между двумя ближайшими станциями. Если наибольший размах колебаний разности потенциалов (между наибольшим и наименьшим ее значениями) превышает 0,04 В, это характеризует наличие блуждающих токов (как в отсутствии, так и при наличии других подземных сооружений, проложенных вблизи трассы вновь сооружаемых теплопроводов).

При измерениях в зоне действия блуждающих токов и амплитуде колебаний разности потенциалов, превышающей 0,5В, вместо медносульфатных могут быть использованы стальные электроды.

Зоны опасного влияния переменного тока определяют на участках трубопроводов, на которых выявлены значения напряжения переменного тока между трубопроводом и МЭС, превышающие 0,3 В.

Смещение потенциала трубопровода, вызываемое переменным током, измеряют на вспомогательном электроде (ВЭ) относительно переносного МЭС до и после подключения ВЭ к трубопроводу через конденсатор емкостью 4 мкф. ВЭ представляет собой пластину, изготовленную из стали ст. 3 размером 25 Ч 25 мм, толщиной 1,5 - 2,0 мм.

Работы проводят:

1. На участке трубопровода, оборудованного ЭХЗ, измерения выполняют при отключенных средствах ЭХЗ.

2. На теплопроводах канальной прокладки опасное влияние переменного тока определяют лишь на участках затопления или заиливания каналов.

3. На трубопроводах тепловых сетей бесканальной прокладки с пенополиуретановой тепловой изоляцией и трубой-оболочкой из жесткого полиэтилена (конструкция "труба в трубе") и аналогичной теплоизоляционной конструкцией на стыках труб, отводах и углах поворотов, имеющих действующую систему оперативного дистанционного контроля (ОДК) состояния изоляции

трубопроводов, контроль опасности влияния переменного и постоянного тока не производится.

ВЭ устанавливают в специально подготовленном шурфе, подготовку и установку которого производят в следующем порядке.

В намеченном пункте измерений над теплопроводом или в максимальном приближении к нему (в плане) в месте отсутствия дорожного покрытия делают шурф глубиной 300 - 350 мм и диаметром 180 - 200 мм.

Перед установкой в грунт ВЭ зачищают шлифовальной шкуркой зернистостью 40 и насухо протирают. Предварительно из взятой со дна шурфа части грунта, контактирующего с ВЭ, должны быть удалены твердые включения размером более 3 мм. На выровненное дно шурфа насыпают слой грунта толщиной 30 мм, на нем укладывают ВЭ рабочей (неизолированной) поверхностью вниз и засыпают его грунтом слоем 60 - 80 мм от дна шурфа. Грунт над ВЭ утрамбовывают с усилием 3 - 4 кг на площадь ВЭ. Сверху устанавливают переносной МЭС и засыпают грунтом. Переносной МЭС подготавливают по п. 4.15 настоящей Типовой инструкции. При наличии атмосферных осадков предусматривают меры против увлажнения грунта и попадания влаги в шурф. Для проведения измерений собирают схему, приведенную на рис. 9. Используют вольтметр с входным сопротивлением не менее 1 МОм (например, типа 43313.1, ПКИ-02).

Измерения производят в такой последовательности:

измеряют стационарный потенциал ВЭ относительно МЭС через 10 мин. после его установки в грунт;

после стабилизации значения стационарного потенциала ВЭ в пределах 1 - 2 мВ в течение 5 мин. подключают ВЭ к трубопроводу по схеме рис. 10 и через 10 мин. снимают первое показание вольтметра;

показания непрерывно записывают в память соответствующего измерительного прибора (например, ПКИ-02) или снимают через 10 с в течение не менее 10 мин.

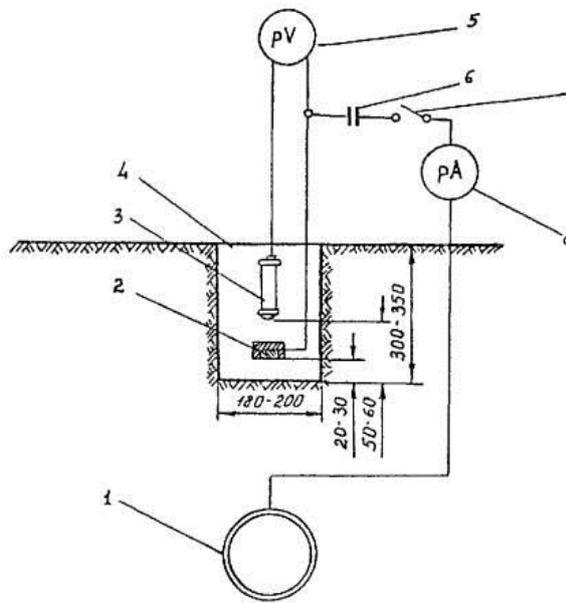


Рис.4.4. Схема измерения смещения стационарного потенциала трубопровода под влиянием переменного тока

1 - трубопровод; 2 - датчик потенциала; 3 - переносной медносульфатный электрод сравнения; 4 - шурф; 5 - вольтметр постоянного тока; 6 - конденсатор; 7 - выключатель; 8 - амперметр переменного тока.

Среднее смещение потенциала ВЭ за период измерений определяют по компьютерной программе (например, используемой при камеральной работе с прибором ПКИ-02) или по формуле:

$$\Delta U_{\text{ср}} = \left(\sum_{i=1}^m U_i / m \right) - U_{\text{ст}}, \text{ мВ}$$

где $\sum U_i$ - сумма значений потенциала, измеренного при подключении ВЭ к трубопроводу, мВ; $U_{\text{ст}}$ - стационарный потенциал ВЭ; m - общее число измерений.

Действие переменного тока признается опасным при среднем значении смещения потенциала в отрицательную сторону не менее, чем на 10 мВ по отношению к стационарному потенциалу.

Для дополнительной оценки опасности коррозии стальных трубопроводов под воздействием переменного тока измеряют силу переменного тока ВЭ при подключении его к трубопроводу. Для этой цели в цепи ВЭ - конденсатор - трубопровод дополнительно включают амперметр переменного тока с пределами измерений от 0,01 мА ($1 \cdot 10^5$ А). После подключения ВЭ к трубопроводу измеряют

силу переменного тока в течение 10 мин. через каждые 10 - 20 с с записью по форме приложения.

Среднюю плотность переменного тока рассчитывают по формуле:

$$j = J/6,25, \text{ mA/cm}^2,$$

где J - среднее значение силы переменного тока за время измерений, мВ; 6,25 - площадь ВЭ, см².

Действие переменного тока признается опасным при средней плотности тока более 1 мА/см² (10 А/м²). При использовании мультиметров, позволяющих измерять напряжение и силу тока, допускается сначала измерить смещение потенциала ВЭ по п. 4.27 настоящей Типовой инструкции, а затем, включив прибор в цепь в качестве амперметра, измерить силу переменного тока на ВЭ. При наличии амперметра и вольтметра одновременно измеряют смещение потенциала ВЭ и силу переменного тока после присоединения ВЭ к трубопроводу.

5. Расчетная часть.

Проектирование защитного заземления электроустановок в строительстве.

Повышение электробезопасности в установках достигается применением систем **защитного заземления**, зануления, защитного отключения и других средств и методов защиты, в том числе **знаков безопасности** и предупредительных плакатов и надписей. В системах местного освещения, в ручном электрофицированном инструменте и в некоторых других случаях применяют пониженное напряжение. Требования к устройству защитного заземления и **зануления** электрооборудования определены Правилами Условий эксплуатации, в соответствии с которыми они должны устраиваться при номинальном напряжении 380 В и выше переменного и 440 В и выше постоянного тока. В условиях работ в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных они должны выполняться в установках с напряжением питания > 42 В переменного и > 110 В постоянного тока. Защитному заземлению или занулению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции. Здания и сооружения, отнесенные к I и II категориям молниезащиты, должны быть защищены от прямых ударов молнии, вторичных проявлений молнии и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) и подземные металлические коммуникации. Здания и сооружения, отнесенные к III

категории молниезащиты, должны быть защищены от прямых ударов молнии и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) металлические коммуникации. Для создания зон защиты применяют одиночный стержневой молниеотвод; двойной стержневой молниеотвод; многократный стержневой молниеотвод; одиночный или двойной тросовый молниеотвод. Контроль за средствами обеспечения электробезопасности, и в частности за соответствием их требованиям безопасности, возложен на службу главного энергетика.

Задание: Рассчитать совмещенное ЗУ для трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ, подсоединенной к электросети с изолированной нейтралью. При этом принять: разомкнутый контур ЗУ, в качестве вертикального электрода - $d_g = 0,012$ мм; $v = 40$ м, горизонтальный электрод - $S_2 = 51$ мм²; $d_T = 10$ мм.

Исходные данные: Грунт суглинок, $H_0 = 0,9$ м, $l_{воз} = 70$ км, $l_{каб} = 40$ км, $n_g = 6$ шт, $l_g = 3$ м, $a_B = 12$ м, $R_e = 30$ Ом.

Расчет:

Расчетный ток замыкания на землю:

$$J_3 = \frac{U_{л} \cdot (35 \cdot l_{каб} + l_{воз})}{350} = \frac{6 \cdot (35 \cdot 40 + 70)}{350} = 25,2 \text{ А}$$

где $U_{л}$ - линейное напряжение сети, кВ; $l_{каб}$ - общая длина подключенных к сети кабельных линий, км; $l_{воз}$ - общая длина подключенных к сети ЛЭП, км.

Определение расчетного удельного сопротивления грунта:

$$\rho_{расч} = \rho_{табл} \cdot \psi = 100 \cdot 1,5 = 150 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

где $\rho_{табл} = 100$ Ом · м - измеренное удельное сопротивление грунта (из табл. 6.3 [2] для суглинистого грунта); $\psi = 1,5$ - климатический коэффициент, принятый по табл. 6.4 [2] для суглинистого грунта.

Определение необходимости искусственного заземлителя и вычисление его требуемого сопротивления.

Сопротивление ЗУ R_3^H выбирается из табл. 6.7 [2] в зависимости от $U_{ЭУ}$ и $\rho_{расч}$ в месте сооружения ЗУ, а также режима нейтрали данной электросети:

$$R_{\zeta}^i = \frac{0,25 \rho}{J_{\zeta}} = \frac{0,25 \cdot 150}{25,2} = 1,49 \hat{I} \hat{i}$$

$R_e > R_3^H$, \Rightarrow искусственный заземлитель необходим. Его требуемое заземление:

$$R_{\hat{e}} = \frac{R_e \cdot R_{\zeta}^i}{R_e - R_{\zeta}^i}$$

Определение длины горизонтальных электродов для разомкнутого контура ЗУ:

$$l_z = n_B \cdot a_B = 6 \cdot 12 = 72 \text{ м}$$

где a_B - расстояние между вертикальными электродами n_B .

Расчетное значение сопротивления вертикального электрода:

$$H = H_0 + 0,5 \cdot l_g = 0,9 + 0,5 \cdot 3 = 4,2 \text{ м}$$

$$R_g = \frac{\rho_{расч}}{2 \cdot \pi \cdot l_g} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l_g}{d_g} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot H + l_g}{4 \cdot H - l_g} \right) =$$

$$= \frac{150}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,012} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot 4,2 + 3}{4 \cdot 4,2 - 3} \right) = 50,807 \text{ Ом}$$

Расчетное значение сопротивления горизонтального электрода по (формуле г) :

$$R_a = \frac{\rho_{дан}}{2 \cdot \pi \cdot l_a} \cdot \ln \frac{l_a^2}{d_a \cdot H} = \frac{150}{2 \cdot 3,14 \cdot 72} \cdot \ln \frac{72^2}{10 \cdot 4,2} = 1,589 \hat{I} \text{ } \hat{i}$$

Коэффициенты использования для вертикальных и горизонтальных электродов по данным табл. 6.9 [2] равны: $\eta_B = 0,73$, $\eta_r = 0,48$.

Расчетное сопротивление группового заземлителя:

$$R = \frac{R_a \cdot R_g}{R_a \cdot \eta_a + R_g \cdot \eta_a \cdot n_a} = \frac{50,807 \cdot 1,589}{50,807 \cdot 0,48 + 1,589 \cdot 0,73 \cdot 6} = 2,576 \hat{I} \text{ } \hat{i}$$

6. ВЫВОД

В данной курсовой работе были рассмотрены применение методов конструкции, безопасность эксплуатации и борьба с коррозией, что повышает их долговечность, улучшает эксплуатацию, сокращает затраты на вскрытие, обеспечивает экономию тепловой и электрической энергии, устраняет утечки теплоносителя и уменьшает гидравлические сопротивления теплопроводов.

Для контроля за состоянием во время эксплуатации на участках, оборудованных средствами электрозащиты, в теплофикационных камерах устраиваются контрольно-измерительные пункты. Устройство этих пунктов должно обеспечивать надежный электрический контакт с металлической поверхностью теплопровода и земли, сопротивление при этом не должно превышать 5-6 ом.

Основным устройством для борьбы с блуждающими токами в сетях является защита.

Катодная и проекторная защита выполняет вспомогательные функции, в качестве основного вида защиты она применяется преимущественно при почвенной коррозии.

Мероприятия по электрической защите городских застроек от коррозии должны выполняться совместно с защитой всех подземных коммуникаций, расположенных в зоне блуждающих токов.

При ремонтах теплопроводов, проложенных в непроходных каналах и бесканально, необходимо тщательно заделывать строительные конструкции и плотно утрамбовывать засыпаемый грунт с тем, чтобы предотвратить сосредоточенное проникание к трубам поверхностных вод.

Для контроля за внешней коррозией трубопроводов блуждающими токами подземные теплопроводы должны не реже одного раза в три года проверяться электроразведкой. Контрольная проверка участков, на которых обнаружена коррозия, производится не реже одного раза в год.

Температура поверхности металлоконструкции оказывает основное влияние на интенсивность поступления к ней кислорода и других агрессивных газов. При повышении температуры, с одной стороны, увеличивается скорость диффузии кислорода из воды, с другой, уменьшается растворимость его в воде вследствие снижения коэффициента абсорбции и парциального давления кислорода. При этом происходит подсушивание изоляции и перемещение обескислороженной влаги к периферии вследствие действия градиента температур. В результате скорость коррозии сначала растет, достигая максимума при 65—75°C, а затем снижается*. При температуре 100°C коррозия практически отсутствует, что подтверждается опытом эксплуатации .

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Республики Узбекистан.
2. Закон Республики Узбекистан «Об охране труда».
3. Закон о промышленной безопасности 2008.
4. Строительные нормы проектирования предприятий.
5. Байков Б.И., Сигалов Э.Е. «Железобетонные конструкции» 1991.
6. КМК 2.03.05-97 М.О. «Биолярнинг ёғоч пластмасса металл конструкциялари».

7. КМК 2.03.01-97 «Бетон ва темирбетон конструкциялари».
8. КМК 2.03.03-96 «Сейсмик хуудларда лойихалаш».
9. Ходжаев А.А., Маилан Д.Р. «Выносливость бетона и железобетона»1995.
- 10.Ходжаев А.А. «Проектирование покрытий деревянных зданий»
Метод.пособие.1990.
- 11.Хасанова О.Т. и др. «Безопасность зданий и сооружений» учебно-
метод.пособие.2014.

