

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Оборудование и технология сварочного производства»

ПРОИЗВОДСТВО СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Методические указания к самостоятельной работе для студентов
специальности 1-36 01 06 «Оборудование и технология сварочного
производства» заочной формы обучения*



Могилев 2017

Содержание

	Стр.
1. Цель и содержание самостоятельной работы	4
2. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	4
3. Контрольная работа	5
4. Список литературы	14

1. Цель и содержание самостоятельной работы

При изучении курса «Производство сварных конструкций» студент, обучающийся по заочной форме обучения, должен выполнить курсовой проект, лабораторные работы и одну самостоятельную контрольную работу. Выполненная и зачтенная контрольная работа является основанием для допуска студента к экзамену.

Целью самостоятельной контрольной работы является углубленное изучение студентами дисциплины «Производство сварных конструкций», развитие у студентов представлений, знаний и умений по определению условий работы разнообразных сварных конструкций, технологии производства различных типов сварных конструкций в условиях единичного, мелкосерийного, крупносерийного и массового производства, принципов работы механического оборудования и технологических линий в сварочном производстве.

В результате изучения дисциплины студент должен знать технологию производства различных типов сварных конструкций, выдвигать и обосновывать предложения по совершенствованию производственных операций и внедрению новой прогрессивной технологии заготовительного и сборочно-сварочного производства.

2. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Дисциплина «Производство сварных конструкций» является завершающей в подготовке инженера для работы в области сварочного производства. Ее изучение базируется на знании предшествующих дисциплин: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Проектирование сварных конструкций», «Технология сварки плавлением и термической резки», «Теория сварочных процессов», «Технология и оборудование сварки давлением». При изучении дисциплины особое внимание следует уделить вопросам повышения производительности труда, экономии материалов и энергии, эффективности использования методов и приемов сварки, позволяющих уменьшить объем наплавленного металла.

В первой части вопросов к контрольной работе выделены общие вопросы, относящиеся к производству, заготовке деталей, сборке различных сварных конструкций. Во второй – рассмотрены вопросы изготовления отдельных наиболее распространенных типов сварных конструкций с учетом вопросов техники безопасности и контроля при проведении сварочных работ.

При подготовке к выполнению контрольной работы целесообразно рассматривать особенности выполнения технологических операций при единичном, мелкосерийном и крупносерийном производствах.

3. Контрольная работа

При выполнении контрольной работы студенту необходимо письменно ответить на двадцать вопросов. Вопросы, касающиеся общих сведений об изготовлении сварных конструкций, заготовительных, сборочно-сварочных, транспортных операций, техники безопасности освещены в соответствующих разделах курса «Производство сварных конструкций».

Задания составлены в 25 вариантах. Вариант задания определяется преподавателем и выдается студенту в виде перечня с указанием номеров вопросов, на которые студент должен ответить. Перечень вопросов к контрольной работе и варианты ответов приведены ниже.

Перечень вопросов к контрольной работе

1. Чем вызываются деформации после сварки?

- а) напряжением на дуге;
- б) остаточными напряжениями;
- в) предварительным подогревом;
- г) термообработкой.

2. Какова температура высокого отпуска для конструкций из низкоуглеродистых сталей?

- а) 350 – 400 °С;
- б) 400 – 500 °С;
- в) 500 – 600 °С;
- г) 600 – 700 °С.

3. Почему отпуск почти не устраняет деформации?

- а) т.к. снятие остаточных напряжений происходит как в области растягивающих, так и в области сжимающих напряжений;
- б) т.к. снятие остаточных напряжений происходит только в области растягивающих напряжений;
- в) т.к. снятие остаточных напряжений происходит только в области сжимающих напряжений;
- г) т.к. снятие остаточных напряжений не происходит.

4. Какое минимальное количество прихваток рекомендуется перед сваркой?

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 1.

5. Каков должен быть размер прихватки в поперечном сечении?

- а) 1/3 от номинального размера шва;
- б) 2/3 от номинального размера шва;
- в) равен размеру шва;
- г) 1/2 от номинального размера шва.

6. Какова длительность высокотемпературного отпуска?

- а) 30 мин;
- б) 40 мин;
- в) 50 мин;
- г) 60 мин.

7. Для чего нужны прихватки?

- а) для фиксации между собой свариваемых деталей;
- б) вместо сварки;
- в) для фиксации электрода;
- г) для фиксации одной свариваемой детали.

8. Какое влияние оказывает масса собираемого узла на размер прихваток?

- а) не оказывает влияние;
- б) чем больше масса собираемого узла, тем больше размер прихваток;
- в) чем больше масса собираемого узла, тем меньше размер прихваток;
- г) чем меньше масса собираемого узла, тем больше размер прихваток.

9. Какие меры можно применить для уменьшения деформации при изготовлении балок?

- а) увеличивать объем металла, вовлекаемого в сварочную ванну;
- б) уменьшать объем металла, вовлекаемого в сварочную ванну.

10. Какая операция не относится к заготовительным?

- а) резка;
- б) гибка;
- в) сверление;
- г) предварительный подогрев.

11. Что такое шаг прерывистого шва?

- а) длина участка шва;
- б) длина участка без шва;
- в) длина участка, включающая длину участка шва и длину участка без шва;
- г) суммарная длина всех участков прерывистого шва.

12. Как можно устранить деформации после сварки?

- а) провести высокотемпературный отпуск;
- б) провести термообработку;
- в) механической правкой.

13. Как можно устранить остаточные напряжения после сварки?

- а) зажать свариваемые детали в приспособление;
- б) механической правкой;
- в) провести термообработку;
- г) травлением.

14. От чего зависит количество прихваток?

- а) от места их наложения;
- б) от длины, массы и толщины свариваемых деталей;
- в) от толщины свариваемых деталей;
- г) ни от чего не зависит, их всегда 3.

15. В зависимости от чего выбирается количество сварочного, сборочного, заготовительного оборудования?

- а) в зависимости от максимального сварочного тока;
- б) в зависимости от трудоемкости конкретной операции;
- в) в зависимости от толщины изделия;
- г) в зависимости от трудоемкости конкретной операции и годовой программы выпуска.

16. Основной литературой по дисциплине является учебное пособие?

- а) Куликова В.П.;
- б) Березиенко В.П.;
- в) Белокопя В.М.;
- г) Лупачева В.Г.

17. Для чего нужен кантователь?

- а) чтобы перемещать сварочный аппарат;
- б) для транспортировки готового изделия;
- в) для транспортировки комплектующих (узлов) в место сварки;
- г) для поворачивания изделия в удобное положение для сварки.

18. Как изменятся деформации после сварки при увеличении тепловложения в свариваемые детали?

- а) уменьшатся;
- б) увеличатся;
- в) не изменятся.

19. Какие операции производят на сборочно-сварочных приспособлениях?

- а) прихватку;
- б) сборку;
- в) сварку;
- г) сборку и сварку.

20. Какие операции производят на сборочных приспособлениях:

- а) прихватку;
- б) сборку;
- в) сварку;
- г) сборку и сварку.

21. Какие операции производят на сварочных приспособлениях?

- а) прихватку;
- б) сборку;
- в) сварку;

г) сборку и сварку.

22. Сварку и прихватку при монтаже соединений строительных конструкций должны выполнять электросварщики:

- а) имеющие удостоверение на право производства сварочных работ, выданное в соответствии с утвержденными Правилами аттестации сварщиков;
- б) имеющие, только свидетельство об окончании специализированных курсов;
- в) имеющие документы, перечисленные в пунктах а) и б).

23. Колебания напряжения питающей сети электрического тока, к которой подключено сварочное оборудование, не должны превышать:

- .а) $\pm 5\%$ номинального значения;
- б) $\pm 10\%$ номинального значения;
- в) $\pm 15\%$ номинального значения.

24. Каким образом сварщик должен ставить личное клеймо?

- а) на расстоянии 40-60 мм от границы выполненного им шва сварного соединения: одним сварщиком – в одном месте, при выполнении несколькими сварщиками – в начале и конце шва;
- б) на расстоянии 100 мм от границы выполненного им шва сварного соединения;
- в) на расстоянии 150 мм от границы выполненного им шва сварного соединения.

25. Необходимо зачищать кромки свариваемых элементов в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности при ручной или механизированной дуговой сварке шириной:

- а) не менее 20 мм;
- б) не менее 40 мм;

26. Что должен включать в себя производственный контроль качества сварочных работ?

- а) входной контроль рабочей технологической документации, монтируемых сварных конструкций, сварочных материалов, оборудования, инструмента и приспособлений;
- б) операционный контроль сварочных процессов, технологических операций и качества выполняемых сварных соединений;
- в) приемочный контроль качества выполненных сварных соединений;
- г) все перечисленное.

27. Число контрольных образцов при механических испытаниях на статическое растяжение стыкового соединения должно быть не менее:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 5.

28. Число контрольных образцов при механических испытаниях на статическое растяжение металла шва стыкового, углового и таврового соединений должно быть:

- а) по 3;
- б) по 5;
- в) по 6.

29. При производстве сварочных работ на высоте, какую группу по электробезопасности должны иметь сварщики:

- а) не ниже второй;
- б) не ниже третьей;
- в) четвертую.

30. Сварочные работы на открытом воздухе должны быть прекращены в случаях:

- а) во время дождя, снегопада;
- б) солнечной, ясной и сухой погоды.

31. Допускается ли одновременное производство электросварочных и газопламенных работ внутри емкостей?

- а) не допускается;
- б) допускается.

32. Что запрещается использовать в качестве обратного провода электросварки провода заземления:

- а) трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод и др.);
- б) металлические конструкции зданий;
- в) технологическое оборудование;
- г) все перечисленное.

33. Допускается ли применение электродов контактных машин прямоугольной формы для сварки стержней арматуры и закладных изделий?

- а) нет, не допускается;
- б) да, допускается;
- в) да, при этом сторона прямоугольника, определяющая длину линии контакта между электродом и стержнем, должна быть не менее D .

34. Допускается ли наличие окисной пленки на сварочной проволоке сплошного сечения?

- а) нет, не допускается;
- б) допускается тонкий слой, не перешедший в ржавчину;
- в) да, допускается.

35. При каких условиях требуется обязательная прокалка электродов в электрическом шкафу?

- а) хранения более 3 мес на складе или более 5 сут на месте производства работ;
- б) при нарушении целостности упаковки;
- в) при обнаружении влажности покрытия или пористости швов, вне зависимости от срока их хранения;
- г) все перечисленное.

36. Назначение параметров режима контактной сварки стержней с различным сочетанием диаметров, а так же размера контактной поверхности электрода следует производить по:

- а) стержню меньшего диаметра – параметры режима сварки, стержню большего диаметра — размер контактной поверхности электрода;

- б) стержню большего диаметра – параметры режима сварки, стержню меньшего диаметра — размер контактной поверхности электрода;
- в) диаметр стержней значения не имеет.

37. От чего зависит величина сварочного тока для контактной точечной машины?

- а) от электрического сопротивления вторичного контура машины;
- б) от величины и устойчивости первичного напряжения сети;
- в) качества наружной поверхности свариваемой арматуры;
- г) перечисленное в а) и в);
- д) перечисленное в а), б) и в).

38. До начала сварочных работ необходимо провести входной контроль чего:

- а) основного металла (стержней арматуры, сортового и фасонного проката), сварочных материалов (электродов, сварочной проволоки, флюса и др.) — на соответствие требованиям стандартов;
- б) заготовок, поступающих на сборку, — на соответствие рабочим чертежам и проектной документации;
- в) состояния сварочного оборудования и квалификации сварщиков;
- г) нет необходимости в проведении входного контроля;
- д) все перечисленное.

39. Сварку металлоконструкций следует выполнять при условии:

- а) только после проверки правильности сборки конструкций производственным мастером;
- б) в соответствии с технологическим процессом, квалифицированным по СТБ ИСО 15607 и оформленным в виде типовых или специальных технологических инструкций, карт и т. п.;
- в) к производству работ по сварке допускаются сварщики, прошедшие аттестацию согласно действующим ТНПА, а выполняемые ими сварочные работы должны соответствовать области распространения аттестационных испытаний, указанной в удостоверении сварщика;
- г) руководство работами по сварке и контролю качества сварных соединений должно быть возложено на специалистов, оформленных приказом по предприятию и прошедших в соответствии с СТБ 1063 аттестацию комиссией, в состав которой обязательно входит как минимум один специалист, имеющий сертификат компетентности 4-го уровня по сварке и выполняющий функции в соответствии с требованиями СТБ ISO 14731-2011 «Координация сварочной деятельности. Задачи и обязанности»;
- д) при всех вышеперечисленных условиях

40. При внешнем осмотре по СТБ 1133 сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- а) иметь гладкую или равномерно чешуйчатую поверхность без резких переходов к основному металлу;
- б) швы должны быть плотными по всей длине и не иметь видимых прожогов, сужений, перерывов, наплывов, а также недопустимых по размерам подрезов, непроваров в корне шва, несплавлений по кромкам, шлаковых включений и пор;
- в) металл шва и околошовной зоны не должен иметь трещин любого направления и длины;
- г) кратеры швов в местах остановки сварки должны быть переварены, а в местах окончания — заварены;
- д) всем перечисленным

41. Какими способами могут быть исправлены дефектные швы?

- а) механической зачисткой;
- б) механической зачисткой, переваркой дефектных участков, частичным или полным их удалением с последующей переваркой.

42. Трещины, обнаруженные в металле сварных соединений, должны быть заварены, при этом до начала сварки должны быть установлены причины возникновения трещин и выполнены следующие подготовительные работы:

- а) установлена протяженность и глубина трещины;
 - б) засверлены концы трещины отверстиями диаметром от 5 до 8 мм с припуском по 15 мм с каждого конца трещины;
 - в) произведена V-образная разделка кромок трещины с углом раскрытия 60° – 70° .
- г) а), б) и в)
д) а) и в)

43. Какой объем подвергается операционному и приемочному контролю качества сборки стальных конструкций под сварку?

- а) каждая конструкция;
- б) выборочно;
- в) 70% всех конструкций.

44. При сборке конструкций контролируют:

- а) точность изготовления копиров и сборочных кондукторов;
- б) геометрические параметры собираемых конструкций;
- в) точность сборки конструкций и узлов;
- г) все перечисленное.

45. В случае вынужденного прекращения сварки, каким образом следует возобновлять процесс?

- а) после подогрева стали в соответствии с технологическим процессом, разработанным для свариваемых конструкций
- б) сразу, без предварительного подогрева стали

46. Что должен включать в себя контроль подготовки деталей под сварку?

- а) проверку всех свариваемых кромок и торцов собранных деталей, прилегающих к ним зон металла и мест примыкания выводных планок на ширину не менее 20 мм;
- б) проверку очистки сопряжений собранных деталей от загрязнений, ржавчины, окалины и грата до металлического блеска и удаления продуктов очистки из зазоров между деталями.
- в) все перечисленное.

47. Какие швы необходимо выполнять в первую очередь при сварке металлоконструкций?

- а) фланговые швы
- б) стыковые швы, расположенные вдоль силовому потоку
- в) стыковые швы, расположенные перпендикулярно силовому потоку
- г) угловые швы

48. Когда допускается выполнять сварку металлоконструкций на открытом воздухе?

- а) при условии защиты мест сварки от атмосферных осадков, ветра
- б) при условии подогрева места сварки до комнатной температуры
- в) только в летнее время
- г) только в отсутствии дождя и снега

49. С какой целью ставится клеймо на сварном соединении?

- а) чтобы указать дату изготовления
- б) чтобы установить фамилию сварщика, выполнившего шов
- в) чтобы указать состав металла шва
- г) чтобы указать завод изготовитель

50. Есть ли необходимость удалять прихватки, выполненные при сборке деталей?

- а) нет
- б) необходимо удалить после сварки корневого шва
- в) нет, если при сварке они будут полностью переплавлены

51. Сколько раз можно исправлять дефектный участок шва?

- а) три раза
- б) только один раз
- в) не более двух раз
- г) два и более раз по согласованию с работником технического контроля

52. Как классифицируют трубопроводы в зависимости от рабочих параметров среды?

- а) на категории и группы;
- б) на категории;
- в) на группы.

53. Как классифицируются трубопроводы в зависимости от давления?

- а) I-III категории;
- б) I-V категории;
- в) I-IV категории.

54. Какими сварочными материалами выполняется прихватка собранных под сварку деталей?

- а) материалами, обладающими пластичностью выше чем основной металл;
- б) электродами с основным типом покрытия на обратной полярности;
- в) теми же сварочными материалами, что и для сварки данного соединения.

55. Кем должна выполняться приварка вспомогательных деталей?

- а) сварщиком, допущенным к сварке данного изделия;
- б) любым сварщиком.

56. С какой целью проводится исследовательская квалификация технологии сварки?

- а) в целях определения характеристик сварных соединений, необходимых для расчетов при проектировании и выдаче технологических рекомендаций по сварке;
- б) в целях подтверждения уровня квалификации сварщиков;
- в) в целях подтверждения уровня подготовки технологов, разработавших данную технологию.

57. Перед сборкой под сварку стальных труб необходимо:

- а) очистить их внутреннюю полость от возможных засорений;
- б) проверить геометрические размеры разделки кромок, выправить плавные вмятины на концах труб глубиной до 3,5% наружного диаметре трубы;
- в) очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм;
- г) все перечисленное.

58. С чего следует начинать монтаж резервуарных конструкций с днищем, состоящим из центральной рулонизированной части и крайков?

- а) со сборки и сварки кольца крайков;
- б) со сборки и сварки рулонизированной части.

59. Каким образом следует укладывать крайки при монтаже резервуаров объемом более 20000 м³ ?

- а) крайки следует укладывать по радиусу, не превышающему, в местах опирания стенки радиальные сопряжения крайков следует сваривать встык;
- б) крайки следует укладывать по радиусу, превышающему проектный на 15 мм (величину усадки кольца крайков после сварки), в местах опирания стенки радиальные сопряжения крайков следует сваривать встык.

60. Когда производится сборка и сварка центральной части днища резервуаров?

- а) после окончания работ по сборке и сварке крайков;
- б) осуществляется в первую очередь.

61. Стенку резервуара водонапорного бака из отдельных листов следует собирать:

- а) поярусно;
- б) поярусно, с обеспечением ее устойчивости к действию ветровых нагрузок.

62. Стальные конструкции с монтажными сварными соединениями необходимо закреплять:

- а) в два этапа: сначала — временно, а затем — в соответствии с проектной документацией;
- б) в один этап в соответствии с проектной документацией.

63. При изготовлении и монтаже металлоконструкций резервуаров применяются следующие виды сварки?

- а) механизированная дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа; автоматическая дуговая сварка плавящимся электродом под флюсом; автоматическая дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа; механизированная дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой; механизированная дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой в среде защитного газа; ручная дуговая сварка;
- б) механизированная дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа; автоматическая дуговая сварка плавящимся электродом под флюсом; автоматическая дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа; механизированная дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой; механизированная дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой в среде защитного газа;

в) механизированная дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа; механизированная дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой; механизированная дуговая сварка самозащитной порошковой проволокой в среде защитного газа.

64. Применяемые способы и технология сварки конструкций резервуаров должны обеспечивать:

- а) высокую производительность и экономическую эффективность сварочных процессов;
- б) высокий уровень однородности и сплошности металла сварных соединений с учетом требований прочности, пластичности, твердости, ударной вязкости и хладостойкости;
- в) минимальный уровень деформаций свариваемых конструкций;
- г) все перечисленное.

65. Допускается ли выполнение сварочных работ на резервуаре во время дождя, снегопада?

- а) допускается;
- б) не допускается, если кромки элементов, подлежащих сварке, не защищены от попадания влаги в зону сварки;
- в) не допускается.

66. В конструкциях резервуаров применяются:

- а) тавровые типы сварных соединений;
- б) стыковые, нахлесточные и тавровые типы сварных соединений;
- в) стыковые, нахлесточные типы сварных соединений.

Список литературы

- 1 Белоконь, В. М. Производство сварных конструкций / Учебное пособие/ В. М. Белоконь. — Могилев: ММИ, 1998. — 140 с.
- 2 Лукьянов, В.Ф. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях. / В.Ф.Лукьянов, В.Я.Харченко, Ю.Г.Людомирский.-Ростов Н/Д: Реникс, 2009г.– 320 с.
- 3 Куркин, С. А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве// С. А. Куркин, Г. А. Николаев. — М.: Высш. шк., 1991. — 398 с.
- 4 Куркин, С. А. Технология, автоматизация и механизация производства сварных сооружений. Атлас чертежей// С. А. Куркин, В. М. Ховов, А. М. Рыбачук. — М.: Высш. шк., 1989. — 152 с.
- 5 Маслов, Б. Г. Производство сварных конструкций / Б.Г. Маслов, А. П. Выборг — М.: Академия, 2007. — 256 с.