

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»  
УО «МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
КОЛЛЕДЖ»




**Трубопроводы тепловых электрических станций**  
**Методические указания по выполнению домашней контрольной**  
**работы для обучающихся заочной формы получения**  
**образования**

5-04-0712-05 Техническая эксплуатация оборудования  
тепловых электрических станций  
(шифр и название специальности)

Разработали преподаватели

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ю.П. Плеско  
(ФИО)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.А. Хропик  
(ФИО)

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
специальных теплотехнических предметов

(наименование цикловой комиссии)

Протокол № 11 от 20.06 2024 г.

Председатель цикловой комиссии

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

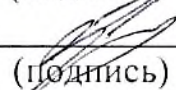
Ю.П. Плеско  
(ФИО)

Согласовано  
Методист колледжа

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Какорина  
(ФИО)

Заведующий заочным отделением

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.А. Куцов  
(ФИО)

2024

## Содержание

<b>1 Пояснительная записка.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Краткое содержание программы.....</b>	<b>7</b>
<b>3 Методические указания по выполнению домашней контрольной работы.....</b>	<b>10</b>
<b>4 Задания для домашних контрольных работ .....</b>	<b>12</b>
<b>5 Оценка результатов учебной деятельности при выполнении домашней контрольной работы.....</b>	<b>19</b>
<b>6 Литература .....</b>	<b>20</b>

## 1. Пояснительная записка

Методические указания по изучению учебного предмета «Трубопроводы тепловых электрических станций» и выполнению домашней контрольной работы разработаны в соответствии с образовательным стандартом среднего специального образования для специальности 5-04-0712-05 Техническая эксплуатация оборудования тепловых электрических станций.

Предмет «Трубопроводы тепловых электрических станций» является частью профессионального компонента общепрофессиональных предметов цикла.

Цели изучения учебного предмета «Трубопроводы тепловых электрических станций»:

***обучающая:***

- формирование знаний по видам труб, их классификации, назначению и области применения;
- формирование основных знаний о трубопроводной арматуре;
- формирование знаний по эксплуатации и обслуживанию трубопроводов и арматуры;
- формирование знаний по организации и технологии ремонта трубопроводов и арматуры;

***воспитательная:***

- формирование стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- формирование убеждений социальной значимости своей будущей профессии;

***развивающая:***

- способствовать развитию умения выделять главное, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

- способствовать профессиональному и личностному развитию (самостоятельно работать, осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач).

Изучение программного учебного материала базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных учащимися в ходе изучения таких учебных предметов, как «Физика», «Математика», «Материаловедение», «Гидравлика и насосы», «Теоретические основы теплотехники».

Знания, полученные при изучении данного предмета, будут использованы в процессе изучения следующих предметов: «Котельные установки тепловых электрических станций», «Водоподготовка и очистка сточных вод», «Тепловые электрические станции», «Теплоэнергетическое оборудование энергоблоков тепловых электрических станций».

При изучении учебного материала необходимо соблюдать единство терминологии и обозначений в соответствии с действующими стандартами, Международной системой единиц измерений. Для обеспечения должного уровня подготовки специалистов в процессе изучения учебного предмета рекомендуется использовать технические, электронные средства обучения, плакаты, схемы, техническую нормативную документацию, справочные материалы и т. п.

Для контроля усвоения программного учебного материала предусмотрено выполнение домашней контрольной работы.

Для текущего контроля знаний обучающихся по учебному предмету учебным планом предусмотрено проведение экзамена.

В результате изучения предмета «Трубопроводы тепловых электрических станций» обучающиеся должны приобрести соответствующие знания и умения:

***на уровне представления:***

- достижения отечественной и зарубежной науки и техники по совершенствованию конструкций и оборудования для ремонта трубопроводов и арматуры;
- роль трубопроводов в технологическом процессе тепловой электростанции;

***на уровне понимания:***

- назначение и устройство элементов трубопроводов;
- правила приемки трубопроводов;
- условия работы трубопроводов;
- эксплуатацию, организацию и основы технологии ремонта трубопроводов и арматуры;
- требования нормативной и технической документации в области трубопроводов тепловых электростанций;

***уметь:***

- пользоваться нормативной и технической документацией в профессиональной деятельности;
- производить выбор материала и сортамент труб по заданным параметрам транспортируемой среды;
- выбирать категории трубопроводов по заданным параметрам транспортируемой среды;
- определять максимальное расстояние между опорами трубопровода;
- читать чертежи тепловой системы, монтажно-сборочные чертежи, чертежи узлов трубопроводов,
- подготавливать стыки блоков под сварку с соблюдением необходимых допусков,
- заполнять приемо-сдаточную документацию.

В методических указаниях учебного предмета «Трубопроводы тепловых электрических станций» приведены примерные критерии оценки

результатов учебной деятельности обучающихся по предмету, разработанные на основе десятибалльной шкалы и показателей оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях, обеспечивающих получение среднего специального образования (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 29 марта 2004 г. №17).

УО "МГЭК"

## 2. Краткое содержание программы

Учебный предмет «Трубопроводы тепловых электрических станций» изучается в соответствии с учебным планом и программой в количестве 50 часа.

**Введение.** Цели и задачи предмета, ее характеристика и связь с другими специальными предметами.

### **Раздел 1. Устройство трубопроводов**

Тема 1.1. Назначение, классификация и условия работы трубопроводов.

Тема 1.2. Элементы трубопроводов и их соединения.

Тема 1.3. Нагрузки, деформации, компенсация тепловых удлинений и крепление трубопроводов.

Тема 1.4. Дренажно - продувочная система.

Тема 1.5. Противокоррозионные покрытия и тепловая изоляция трубопроводов.

Тема 1.6. Рабочий проект трубопроводов.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что понимают под условным, рабочим и пробным давлениями?
2. Что называют условным диаметром прохода?
3. Из каких элементов состоит условное обозначение арматуры?
4. Перечислите основные элементы и устройство трубопроводов современных ТЭС.
5. Укажите назначение трубопроводов.
6. Перечислите типы компенсаторов теплового удлинения.
7. Перечислите типы опор и подвесок.
8. Укажите назначение дренажно-продувочной системы.
9. Из каких элементов состоит система опорожнения и удаления воздуха из трубопроводов.

10. Перечислите материалы, применяемые для антикоррозионных покрытий.

## **Раздел 2. Арматура трубопроводная**

Тема 2.1. Назначение, классификация и устройство арматуры.

Тема 2.2. Приводы для управления арматурой.

Тема 2.3. Материалы, применяемые для изготовления деталей арматуры.

Тема 2.4. Редукционно-охладительные устройства.

Тема 2.5. Правила установки арматуры на трубопроводах.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Классификация трубопроводной арматуры по назначению.
2. Назначение, принцип действия «клиновых» задвижек.
3. Назначение, принцип действия двухседельных регулирующих клапанов.
4. Назначение и классификация предохранительных клапанов.
5. Назначение, принцип действия обратных поворотных клапанов.
6. Назначение принцип действия кранов.
7. Назначение принцип действия вентилей.
8. Основные конструктивные особенности запорной, регуливающей и предохранительной арматуры?
9. Назначение принцип действия и устройство предохранительного клапана СППК.
10. Как управляют трубопроводной арматурой.
11. Какую защитную арматуру устанавливают на питательных насосах?

## **Раздел 3. Обслуживание и ремонт трубопроводов и арматуры**

Тема 3.1. Обслуживание трубопроводов и арматуры.

Тема 3.2. Ремонт трубопроводов.

Тема 3.3. Ремонт арматуры.

Тема 3.4. Приемка трубопроводов в эксплуатацию.



***Вопросы для самоконтроля:***

1. Назовите методы контроля составных частей при дефектации и после ремонта.
2. Как устанавливают на трубопроводах вентили, задвижки и клапаны?
3. Каковы основные причины отказов трубопроводной арматуры?
4. Для каких целей применяют смазочные материалы?
5. Какой смазкой производят консервацию арматуры?
6. Какие правила следует соблюдать при демонтаже и разборке арматуры?
7. Что такое азотирование?
8. Какие методы, кроме азотирования, применяют для упрочнения деталей арматуры?
9. Какие притирочные материалы применяют для притирки и доводки уплотнительных поверхностей?

### **3. Методические указания по выполнению домашней контрольной работы**

#### **Введение.**

Данная тема является вводной и должна дать понятие о значимости данной предмета, о роле трубопроводов в технологическом процессе ТЭС. Требования к стационарным трубопроводам.

#### **Раздел 1. Устройство трубопроводов**

При изучении раздела необходимо обратить внимание на назначение, классификацию и условия работы трубопроводов. Знать основные понятия о рабочем, условном и пробных давлениях, об условном диаметре труб и соединительных частей. Знать основные элементы трубопроводов и их назначение, характеристики и способы изготовления. Соединения элементов трубопроводов, область применения и их преимущества.

При изучении раздела следует уделить внимание изучению нагрузки, деформации, компенсации тепловых удлинений и креплению трубопроводов. Необходимо уделить внимание устройству, назначению и функциям дренажно-продувочной системы. Знать противокоррозионные покрытия и тепловую изоляцию трубопроводов.

Научится состав рабочего проекта трубопроводов. Знать условные обозначения на чертежах согласно государственным и отраслевым стандартам.

[2],(с. 4-69; 201-204); [3],(с. 34-74); [4],(с. 3-40; 120-194).

#### **Раздел 2. Арматура трубопроводная**

При изучении раздела следует уделить внимание назначению, классификации и устройству арматуры. Знать маркировку промышленной арматуры и её условные обозначения на чертежах. Необходимо уделить внимание изучению классификации приводов, их назначение, принцип

устройства. Необходимо обратить внимание на материалы, применяемые для изготовления деталей арматуры. Знать классификацию и область применения, схемы редуционных установок, правила установки арматуры на трубопроводах.

[3],(с. 161-163) ; [4], (с. 44-117).

### **Раздел 3. Обслуживание и ремонт трубопроводов и арматуры**

При изучении раздела следует уделить внимание назначению освидетельствования трубопроводов и арматуры, их периодичность.

Необходимо обратить внимание на подготовку и оборудование ремонтных и монтажных площадок. На вопросы монтажа и ремонта трубопроводов. Обратить внимание на организацию ремонта арматуры, виды повреждений и технологию проведения ремонта арматуры. Изучить вопрос приёмки трубопроводов в эксплуатацию: назначение, условия и порядок проведения гидравлических испытаний трубопровода; испытания газопроводов на прочность плотность; водная и химическая промывки трубопроводов.

[2],(с. 203-214); [4],(с.246-328; 382-407).

#### 4. Задания для домашних контрольных работ

К выполнению заданий следует приступать после изучения соответствующих разделов учебного предмета. Каждое контрольное задание состоит из вопросов.

Номер выполняемого варианта соответствует двум последним цифрам шифра учащегося. В случае если номер двух последних цифр шифра больше чем 60, то номер варианта определяется, как разница между двумя последними цифрами шифра и 60. Пример: шифр 774. Номер варианта:  $74 - 60 = 14$ .

Работы, не соответствующие своему варианту, не рассматриваются.

Иллюстрации (рисунки, схемы) служат для наглядного представления. Схемы и рисунки выполнять карандашом (если пояснительная записка выполняется рукописным способом) или на компьютере с помощью графических редакторов.

Обязательно выписывать контрольные вопросы перед ответом.

Таблица 1- Варианты вопросов контрольной работы

Вариант	Вопросы	Вариант	Вопросы	Вариант	Вопросы	Вариант	Вопросы
<b>1</b>	1,46,90	<b>19</b>	2, 43, 70	<b>37</b>	7,37,67	<b>55</b>	25,55,85
<b>2</b>	2,47,61	<b>20</b>	13, 21, 75	<b>38</b>	14, 45, 55	<b>56</b>	26,56,86
<b>3</b>	3,48,62	<b>21</b>	21,36,80	<b>39</b>	4, 16, 91	<b>57</b>	27,57,87
<b>4</b>	4,49,63	<b>22</b>	22,37,81	<b>40</b>	23,43, 86	<b>58</b>	3,21, 87
<b>5</b>	5,50,64	<b>23</b>	23,38,82	<b>41</b>	11,41,71	<b>59</b>	4, 37, 89
<b>6</b>	6,51,65	<b>24</b>	24,39,83	<b>42</b>	12,42,72	<b>60</b>	5, 29, 78
<b>7</b>	7,52,66	<b>25</b>	25,40,84	<b>43</b>	13,43,73	<b>61</b>	6, 19, 72
<b>8</b>	8,53,67	<b>26</b>	26,41,85	<b>44</b>	14,44,74	<b>62</b>	7, 38, 56
<b>9</b>	9,54,68	<b>27</b>	27,42,86	<b>45</b>	15,45,75	<b>63</b>	8, 65, 71
<b>10</b>	10,55,69	<b>28</b>	28,43,87	<b>46</b>	16,46,76	<b>64</b>	9, 34, 55
<b>11</b>	11,56,70	<b>29</b>	29,44,88	<b>47</b>	17,47,77	<b>65</b>	11, 57, 90
<b>12</b>	12,57,71	<b>30</b>	30,45,89	<b>48</b>	18,48,78	<b>66</b>	14, 27, 69
<b>13</b>	13,58,72	<b>31</b>	1,31,61	<b>49</b>	19,49,79	<b>67</b>	16, 41, 81

<b>14</b>	14,59,73	<b>32</b>	2,32,62	<b>50</b>	20,50,80	<b>68</b>	18,71,82
<b>15</b>	15,60,74	<b>33</b>	3,33,63	<b>51</b>	21,51,81	<b>69</b>	20,44,64
<b>16</b>	16,31,75	<b>34</b>	4,34,64	<b>52</b>	22,52,82	<b>70</b>	23,47,57
<b>17</b>	17,32,76	<b>35</b>	5,35,65	<b>53</b>	23,53,83	<b>71</b>	26,29,89
<b>18</b>	21,33,67	<b>36</b>	6,36,66	<b>54</b>	24,54,84	<b>72</b>	2,71,81

### **Перечень вопросов контрольной работы**

1. Назначение, классификация и условия работы станционных трубопроводов.
2. Условия выбора и характеристики труб станционных трубопроводов.
3. Определение диаметра труб и их подбор по сортаменту.
4. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления трубопроводов ТЭС.
5. Понятие о рабочем, условном и пробном давлениях. Зависимость между ними.
6. Категории трубопроводов и их назначение.
7. Основные элементы, входящие в состав трубопроводов и их назначение.
8. Фасонные детали трубопроводов, их назначение, характеристики и способы изготовления.
9. Заглушки их назначение и конструкция.
10. Соединение элементов трубопроводов: фланцевые, резьбовые, сварные.
11. Конструкция и элементы фланцевых соединений.
12. Сварные соединения трубопроводов.
13. Преимущества сварных соединений трубопроводов, требования, предъявляемые к подготовке изделий перед сваркой.
14. Как производится выбор материала и сортамента трубы по заданным параметрам.
15. Компенсация тепловых удлинений трубопроводов. Самокомпенсация.

16. Основы расчета трубопровода на прочность.
17. Типы компенсаторов и область их применения.
18. Холодный натяг труб.
19. Типы опор и подвесок. Назначение, факторы, влияющие на величину пролета.
20. Конструкции опор и подвесок.
21. Определение расстояния между опорами из условия прочности и прогиба трубопроводов.
22. Назначение дренажно-продувочной системы. Использование теплоты дренажей и продувок на тепловой схеме станции.
23. Устройство дренажно-продувочной системы. Дренаж паропроводов, водяных тепловых сетей.
24. Контроль за продувкой и дренажом паропроводов. Системы опорожнения и удаления воздуха из трубопроводов.
25. Назначение и устройство тепловой изоляции, требования к теплоизоляционной конструкции, теплоизоляционному материалу.
26. Виды антикоррозионных покрытий трубопроводов и арматуры. Материалы, применяемые для антикоррозионных покрытий.
27. Основные положения по компоновке и трассировке трубопроводов.
28. Назначение арматуры. Классификация по назначению и способу присоединения.
29. Устройство, назначение и виды запорной арматуры.
30. Условия работы арматуры. Правила установки. Условные обозначения.
31. Устройство, назначение и виды регулирующих клапанов.
32. Устройство, назначение и принцип работы регуляторов давления.
33. Устройство, назначение регуляторов уровня и конденсатоотводчиков.
34. Назначение и виды предохранительной арматуры. Устройство предохранительных клапанов.
35. Основные конструктивные отличия вентиля от задвижки.

36. Устройство, назначение и принцип работы импульсно-предохранительного устройства.
37. Устройство, назначение и принцип работы обратных клапанов.
38. Назначение и принцип действия пускосбросного устройства.
39. Классификация приводов, их назначение и устройство. Типы приводов.
40. Материалы, применяемые при изготовлении корпусных деталей, уплотняющих поверхностях.
41. Материалы, применяемые для изготовления деталей арматуры.
42. Классификация и область применения редукционно-охладительной установки.
43. Конструктивные особенности редукционно-охладительной установки и быстродействующей редукционно-охладительной установки.
44. Регистрация, техническое освидетельствование и разрешение на эксплуатацию трубопроводов.
45. Основные правила установки арматуры на трубопроводах.
46. Основные требования ПТЭ к трубопроводам и арматуре.
47. Продувка и прогрев трубопроводов.
48. Тепловые и гидравлические удары. Обрезка труб и подготовка под сварку.
49. Проверка стыковых соединений трубопроводов. Условия расположения сварных швов.
50. Расскажите технологию гидравлического испытания арматуры.
51. Способы дефектации арматуры и ее назначение.
52. Радиографический контроль. Просвечивание и ультразвуковая дефектоскопия.
53. Цветная и люминесцентная дефектоскопия.
54. Стилоскопированием и гидроиспытания арматуры на прочность и плотность.
55. Упрочнение изнашиваемых деталей арматуры: наплавка, азотирование.

56. Упрочнение изнашиваемых деталей арматуры: химическое никелирование и термообработка.
57. Притирка и доводка уплотнительных поверхностей.
58. Притирка уплотнительных поверхностей: общие требования, притирочные материалы;
59. Консервация и приемка арматуры из ремонта.
60. Приемка арматуры из ремонта отделом технического контроля (ОТК).
61. Порядок и условия проведения гидравлических испытаний трубопроводов.
62. Объем, сроки и условия проведения технического освидетельствования трубопроводов.
63. Изготовление переходов, тройников. Контроль качества работ.
64. Изобразите схемы одностороннего и двустороннего сальниковых компенсаторов.
65. Изобразите схемы следующих типов линзовых компенсаторов: осевого однолинзового компенсатора со спускным штуцером, осевого двухлинзового компенсатора без спускного штуцера.
66. Изобразите схему установки и работы шарнирного линзового компенсатора.
67. Изобразите схемы следующих типов опор станционных трубопроводов: неподвижная для неизолированных трубопроводов низкого давления, скользящая для трубопроводов низкого давления.
68. Изобразите схемы следующих типов опор станционных трубопроводов: неподвижная трубопроводов высокого давления, скользяще направляющая для трубопроводов высокого давления.
69. Изобразите схемы следующих типов подвесок станционных трубопроводов: жесткая для трубопроводов высокого давления с одной тягой, жесткая для трубопроводов высокого давления с двумя тягами, жесткая, для трубопроводов низкого давления с одной тягой.



70. Изобразите схему следующих типов подвесок стационарных трубопроводов: пружинная для трубопроводов с двумя тягами, пружинная для вертикального трубопровода низкого давления с двумя тягами.
71. Изобразите и дайте описание схемы приварки бобышек на паропроводе.
72. Изобразите схему прибора для контроля перемещений трубопровода.
73. Изобразите схему компоновки ручного дистанционного привода к арматуре.
74. Изобразите схему компоновки дистанционного электропривода к задвижке.
75. Изобразите схему распорного приспособления для растяжки компенсаторов.
76. Изобразите разрез проходного вентиля с крышкой на шпильках.
77. Изобразите разрез проходного вентиля с крышкой на резьбе.
78. Изобразите схему параллельных задвижек с выдвижным и не выдвижным шпинделем.
79. Изобразите схему стальной клиновой задвижки с выдвижным шпинделем.
80. Изобразите схему стальной клиновой задвижки с не выдвижным шпинделем и редуктором.
81. Изобразите схему стальной клиновой задвижки с электроприводом.
82. Изобразите схему устройства подъемного обратного клапана муфтового и фланцевого типа.
83. Изобразите схемы лепесткового обратного клапана.
84. Изобразите и опишите схему работы конденсатоотводчика.
85. Изобразите схему предохранительного самопритирающегося клапана.
86. Изобразите схему и дайте описание работы регулятора давления прямого действия.
87. Изобразите и дайте описание схемы расширительного сосуда.

- 88.Изобразите схему приспособления для стыковки труб диаметром 60 мм.
- 89.Изобразите схему приспособления хомутового типа для центровки труб диаметром 108-377 мм.
- 90.Изобразите схему пружинного редукционного клапана.
- 91.Изобразите схему прямооточного регулирующего клапана.

УО "МТЭК"

## 5. Оценка результатов учебной деятельности при выполнении домашней контрольной работы

По результатам выполненной домашней контрольной работы выставляется отметка «зачтено». Отметка «не зачтено» выставляется, если в контрольной работе не раскрыты теоретические вопросы, задания, или ответы на них полностью переписаны из учебной литературы, без адаптации к конкретному заданию, если имеются грубые ошибки в решении задач, выполнении графического задания.

Результат выполнения домашней контрольной работы	Оценка результатов учебной деятельности
Работа выполнена не в полном объеме или не соответствует заданию и т.д. Допущены существенные ошибки, такие как не раскрыты теоретические вопросы (основные понятия, формулировки, отсутствует описание или объяснение схемы прибора; неполное описание классификации приборов и т. д.), если имеются грубые ошибки в решении задач (неверно или неполно произведен расчет, имеются ошибки в расчетных зависимостях, неверно указано значение из справочной литературы).	Не зачтено
Работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию и т.д. Он дает полный и развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается логическая последовательность, ответ изложен литературным языком в терминах науки. Допущены несущественные ошибки, не искажающие сути вопроса, такие как нарушена логическая последовательность изложения ответа и (или) если ответы даны на все вопросы задания и в каждом ответе изложено не менее 75% материала от необходимого по данному вопросу.	Зачтено

## 6. Литература

### Основная:

1. Демченко, В. Г., Демченко Г. В. Магистральные трубопроводы. Надежность. Условия работы и разрушений/ В. Г. Демченко, Г. В. Демченко М.: Издательство: ИД Недра, 2018 г. — 556 с.
2. Боровков, В.М. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Боровков, А. А. Калюттик. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 240 с.
3. Никитина, И.К. Справочник по трубопроводам тепловых электростанций/ И.К.Никитина - М.: Энергоатомиздат, 1983. — 176 с.
4. Глухенький, Т. Е. Стационарные трубопроводы, их изготовление и монтаж: учебник / Т. Е. Глухенький. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1977. - 414 с.

### Дополнительная:

1. Дойников, В. Б. В помощь персоналу, обслуживающему трубопроводы пара и горячей воды (в вопросах и ответах): материал технической информации/ В.Б. Дойников, В.Б.Дойников, В.Н.Гревцов. – Мн.: Белорусское общество инженеров-механиков, 1999. - 180 с.
2. Кижнер, А.Х. Ремонт трубопроводной арматуры электростанций/ учебное пособие для профессионального обучения рабочих на производстве. — М.: Высшая школа, 1986. — 144 с.
3. Гуревич, Д. Ф. Трубопроводная арматура. Справочное пособие /Д.Ф. Гуревич.— Л.: Машиностроение, 1981. — 368 с.
4. Хорпяков, В.А., Хрусталева, Г.Л. Механизация ремонтных работ на тепловых электростанциях/ В.А. Хорпяков, Г.Л. Хрусталева - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 120 с.: ил. - (Б-ка тепло-монтажника).
5. Смирнов Г.М. Трубопроводы тепловых электростанций: устройство и монтаж. —М.: Энергия, 1979. -95с.

6. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент. Дата введения 1993-01-01.

7. ГОСТ 21.403-80. Система проектной документации для строительства. Обозначения условные графические в схемах. Дата введения 1981-07-01

УО "МГЭК"