ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

«СБОРКА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ»

**ГЛАВА 1**

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

1.Настоящий профессиональный стандарт разработан на вид трудовой деятельности «Сборка силовых трансформаторов».

Настоящий профессиональный стандарт разработан рабочей группой, созданной секторальным советом квалификаций при Министерстве промышленности Республики Беларусь.

2. Настоящий профессиональный стандарт может применяться в организациях, осуществляющих следующие виды экономической деятельности (далее – ВЭД):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код секции (подсекции) | Код раздела | Код группы | Код и наименование класса (подкласса) ВЭД |
| CJ | 27 | 271 | 27110 Производство электродвигателей, генераторов и трансформаторов |

1. Настоящий профессиональный стандарт распространяется на занятия, входящие в следующие классификационные группы занятий:

|  |  |
| --- | --- |
| Код начальной группы занятий | Наименование начальной группы занятий |
| 8212 | Сборщики электротехнического оборудования и изделий электронной техники |

**ГЛАВА 2**

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Цель вида трудовой деятельности «Сборка силовых трансформаторов» – изготовление силовых трансформаторов в точном соответствии с техническими требованиями конструкторской документации и технологическому процессу изготовления силовых трансформаторов общепромышленного, экспортного и тропического исполнений. Контроль качества сборки силовых трансформаторов на всех этапах изготовления: своевременное устранение дефектов, возникающих в процессе изготовления или контроля.

**ГЛАВА 3**

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОЧИХ И ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код | Наименование профессии рабочего, диапазон разрядов (наименование должности служащего) | Уровень квалификации |
| 8212-060 | Сборщик трансформаторов (2-4 разряды) | 2 |
| 8212-060 | Сборщик трансформаторов (5 разряд) | 3 |
| 8212-057 | Сборщик сердечников трансформаторов (2-4 разряды) | 2 |
| 8212-057 | Сборщик сердечников трансформаторов (5 разряд) | 3 |

**ГЛАВА 4**

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБОБЩЕННЫХ ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ, ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ В ДАННОЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обобщенные трудовые функции | | Трудовые функции | | Уровень квалификации |
| Код | Наименование | Код | Наименование |  |
| 01 | Подготовка к работе | 01.01 | Получает и изучает производственное задание согласно конструкторской и технологической документации. | 2 |
| 01.02 | Подготавливает рабочее место к выполнению работ. | 2 |
| 02 | Сборка отдельных узлов силовых трансформаторов | 02.01 | Выполняет работы по установке, перемещению и снятию деталей, обмоток и готовых узлов вручную или с помощью грузоподъемных устройств и механизмов. | 2 |
| 02.02 | Производит сборку отдельных узлов силовых трансформаторов. | 2 |
| 03 | Сборка силовых масляных трансформаторов мощностью до 400кВА включительно | 03.01 | Выполняет первую сборку (сборка остовов силовых масляных трансформаторов с обмотками мощностью до 400кВА). | 2 |
| 03.02 | Выполняет комплектацию и шихтовку магнитопроводов (сердечника) для силовых масляных трансформаторов мощностью до 400кВА пластинами из электротехнической стали. | 2 |
| 03.03 | Выполняет вторую сборку (сборка части активной силовых трансформаторов мощностью до 400кВА включительно). | 2 |
| 03.04 | Выполняет третью сборку (установка части активной в бак и полная  сборка силового масляного  трансформатора мощностью до 400кВА включительно). | 2 |
| 04 | Сборка силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно | 04.01 | Выполняет первую сборку (сборка остовов силовых трансформаторов мощностью от 400кВА до 2000кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно). | 2 |
| 04.02 | Выполняет комплектацию и шихтовку магнитопроводов (сердечников) для силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно пластинами из электротехнической стали. | 2 |
| 04.03 | Выполняет вторую сборку (сборка части активной силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно). | 2 |
| 04.04 | Выполняет третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и полная сборка сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно). | 2 |
| 05 | Сборка силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА. | 05.01 | Выполняет первую сборку (сборка остовов силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА). | 3 |
| 05.02 | Выполняет комплектацию и шихтовку магнитопроводов (сердечников) для силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА пластинами из электротехнической стали. | 3 |
| 05.03 | Выполняет вторую сборку (сборка части активной силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА). | 3 |
|  |  | 05.04 | Выполняет третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и полная сборка сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА). | 3 |

**ГЛАВА 5**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОБЩЕННЫХ ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ**

5. Обобщенные трудовые функции:

5.1 Обобщенная трудовая функция

01 «Подготовка к работе»

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень квалификации | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

5.1.1 Трудовая функция

01.01 «Получает и изучает производственное задание согласно конструкторской и технологической документации»

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия (далее–ТД) | ТД\_1. Получает конструкторскую и технологическую документацию и сопроводительные документы  ТД\_2. Изучает полученные документы  ТД\_3. Получает производственное задание |
| Требования к знаниям | Виды технической документации и сопроводительных документов;  требования к оформлению рабочей документации;  нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты, локальные правовые акты по выполнению работ по сборке силовых трансформаторов;  правила чтения конструкторской, технологической и сопроводительной документаций;  руководящие документы;  рабочие инструкции;  порядок проведения работ по сборке силовых трансформаторов согласно технологической документации |
| Требования к умениям | Анализировать и использовать техническую документацию;  читать конструкторскую и технологическую и сопроводительную документацию;  применять требования руководящих документов и рабочих инструкций;  определять последовательность выполнения работ по сборке силовых трансформаторов согласно технологической документации |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.1.2 Трудовая функция

01.02 «Подготавливает рабочее место к выполнению работ»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Подготавливает оборудование к работе  ТД\_2. Проводит внешний осмотр оборудования на отсутствие повреждений  ТД\_3. Получает детали и узлы согласно конструкторской и технологической документации и проверяет на отсутствие повреждений  ТД\_4. Получает и подготавливает к работе контрольно-измерительный, слесарный и вспомогательный инструменты, а также специальные приспособления в соответствии с технологическим процессом  ТД\_5. Проверяет оснастку и инструмент на отсутствие повреждений  ТД\_6. Выполняет работы, связанные с приемкой и  сдачей смены |
| Требования к знаниям | Правила обслуживания оборудования;  виды неисправностей оборудования;  назначение и правила применения универсальных и специальных приспособлений;  назначение и применение наиболее распространенного контрольно-измерительного инструмента;  правила пользования слесарным инструментом;  виды работ, связанные с приемкой и сдачей смены |
| Требования к умениям | Применять правила обслуживания оборудования;  определять состояние оборудования, инструмента, оснастки и приспособлений на наличие повреждений внешним осмотром;  подготавливать необходимые детали и узлы для сборки согласно конструкторской и технологической  документаций;  применять необходимую оснастку, слесарный и контрольно-измерительный инструмент для выполнения работы;  выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены, своевременной подготовкой к работе оборудования (производить ежесменно чистку и смазку), рабочего места, инструмента, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии, уборкой своего рабочего места, ведением установленной документации |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.2 Обобщенная трудовая функция

02 «Сборка отдельных узлов силовых трансформаторов»

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень квалификации | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

5.2.1 Трудовая функция

02.01 «Выполняет работы по установке, перемещению и снятию деталей, обмоток и готовых узлов вручную или с помощью грузоподъемных устройств и механизмов»

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Трудовые действия (ТД) | ТД\_1. Складирует, штабелирует узлы, блоки и готовые изделия в контейнеры или на пол  ТД\_2. Устанавливает, завешивает, перемещает и снимает аппаратуру, узлы, обмотки и готовые изделия на сборочных участках вручную или с использованием грузоподъемных средств и механизмов  ТД\_3. Выполняет стропальные работы |
| Требования к знаниям | Правила складирования и штабелирования деталей, узлов и готовых изделий;  правила эксплуатации грузоподъемных механизмов;  требования Госпромнадзора, предъявляемые к производству стропальных работ;  условная сигнализация при погрузке и выгрузке грузов подъемно-транспортными механизмами;  способы строповки грузов;  сроки эксплуатации стропов, их грузоподъемность и  сроки испытаний;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Соблюдать правила складирования и штабелирования деталей, узлов и готовых изделий;  устанавливать, завешивать, перемещать и снимать аппаратуру, детали, узлы, обмотки и готовые изделия вручную и с использованием грузоподъемных средств и механизмов;  применять условную сигнализацию при погрузке и выгрузке грузов подъемно-транспортными механизмами;  владеть способами строповки грузов и следить за сроками эксплуатации стропов;  выполнять стропальные работы;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.2.2 Трудовая функция

02.02 «Производит сборку отдельных узлов силовых трансформаторов»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Выполняет сборку отдельных узлов силовых трансформаторов: переключателей, маслорасширителей, кожухов, радиаторов, роликов, термосифонных  фильтров, предохранительных клапанов и других  ТД\_2. Выполняет сборку, подгонку и крепление деталей |
|  | и узлов трансформаторов вручную и с применением пневматического инструмента  ТД\_3. Соединяет детали заклепками и собирает узлы с применением пневматических и гидравлических прессов  ТД\_4. Выполняет калибровку и сверление отверстий по кондуктору с применением настольных сверлильных станков  ТД\_5. Маркирует детали и узлы готовых изделий клеймами ударным способом  ТД\_6. Контролирует качество сборочных работ после  каждой сборки |
| Требования к знаниям | Чертежи, схемы и технологический процесс первой, второй и третьей сборок силовых трансформаторов;  принцип работы и назначение собираемых трансформаторов;  виды оборудования, используемого в процессе сборки;  правила проверки качества сборочных работ после каждой сборки;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Читать чертежи, схемы и соблюдать технологический процесс первой, второй и третьей сборок силовых трансформаторов;  работать на оборудовании, используемом в процессе сборки, с применением специальной оснастки;  контролировать качество сборочных работ;  соединять детали заклепками и собирать узлы с применением пневматических и гидравлических прессов, пневматического инструмента;  маркировать детали и узлы клеймами ударным способом;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.3 Обобщенная трудовая функция

03 «Сборка силовых масляных трансформаторов мощностью до 400кВА включительно»

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень квалификации | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

5.3.1 Трудовая функция

03.01 «Первая сборка (сборка остовов силовых трансформаторов до 400кВА» включительно)

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Выполняет подготовительные и наладочные работы перед вшихтовкой пластин магнитопровода (пакетами) в обмотки  ТД\_2. Завешивает, перемещает детали, узлы, обмотки к месту сборки остова вручную или с применением различных видов грузоподъемных средств и механизмов  ТД\_3. Выполняет стропальные работы  ТД\_4. Измеряет сопротивление постоянному току обмоток и подбирает обмотки для сборки трансформаторов согласно руководящей документации  ТД\_5. Устанавливает на приспособление для сборки обмотки, балки ярмовые, выставляет межосевые расстояния и диагонали при помощи шаблона, устанавливает прокладки изоляционные и зажимает шпильки  ТД\_6. Выполняет сборку, подгонку и крепление деталей и узлов трансформаторов вручную или с помощью пневматического инструмента  ТД\_7. Выполняет окончательную сборку остовов трансформаторов (после вшихтовки пластин магнитопровода (пакетами) в обмотки): устанавливает прокладки изоляционные, ярмовые балки с набитыми номерами трансформатора, устанавливает и зажимает стяжные и прессующие шпильки согласно конструкторской документации  ТД\_8. Проверяет качество выполняемых работ на всех стадиях изготовления первой сборки |
| Требования к знаниям | Правила применения мегомметра;  виды подбора обмоток для сборки трансформаторов по сопротивлению постоянному току, напряжению и мощности трансформатора;  виды приспособлений для насадки обмоток;  правила проверки изоляционных расстояний;  правила кантовки остовов силовых трансформаторов;  правила проверки качества сборочных работ после первой сборки;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять первую сборку (сборка остовов силовых масляных трансформаторов мощностью до 400кВА включительно);  измерять сопротивление постоянному току обмоток с применением мегомметра с напряжением не более 42В;  подбирать обмотки для сборки трансформаторов по сопротивлению постоянному току, напряжению и мощности трансформатора; расклинивать обмотки при необходимости;  применять приспособления для насадки обмоток;  работать на оборудовании, используемом в процессе сборки;  проверять изоляционные расстояния;  производить сборку, подгонку, крепление деталей и узлов с помощью пневматического инструмента;  кантовать остовы силовых трансформаторов;  проверять качество сборочных работ после первой сборки;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.3.2 Трудовая функция

03.02 «Выполняет комплектацию и шихтовку магнитопроводов (сердечников) для силовых масляных трансформаторов мощностью до 400кВА пластинами из электротехнической стали»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Комплектует стержни магнитопровода из пакетов пластин разных типоразмеров до набора высоты (размера) каждой ступени  ТД\_2. Проверяет размеры пакетов согласно конструкторской документации  ТД\_3 Подсчитывает остатки пластин, проверяет высоту центрального и прилегающих пакетов (при необходимости убирает или докладывает пакеты с пластинами)  ТД\_4 Вшихтовывает пластины магнитопровода  (пакетами) в обмотки, производит подбивку и замеры пакетов в процессе шихтовки  ТД\_5 Проверяет качество выполняемых работ на всех стадиях шихтовки магнитопровода |
| Требования к знаниям | Назначение, устройство и конструктивные особенности сердечников трансформаторов;  технические требования, предъявляемые к сердечникам;  основные методы сборки сердечников;  назначение и устройство применяемых приспособлений, измерительных приборов и инструмента;  правила испытания и проверки заземления сердечников;  влияние качества сборки сердечников на работу трансформаторов;  схемы шихтовки магнитопроводов трансформаторов;  марки и толщину электротехнической стали, применяемой для изготовления пластин магнитопроводов;  способы управления тележкой для комплектации пластин;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Собирать сердечники различными методами в соответствии с техническими требованиями;  применять измерительные приборы и инструмент;  выполнять испытание и проверку заземления сердечников;  оценивать качество сборки сердечников на работу трансформаторов;  читать схему шихтовки магнитопроводов трансформаторов;  определять марки электротехнической стали, применяемой для изготовления пластин магнитопроводов;  управлять различными способами тележкой для комплектации пластин;  раскреплять стопки пластин па всех поддонах перед началом комплектации, сняв прижимные приспособления и аккуратно уложив их в контейнер;  выполнять комплектацию пластин стали, предварительно проверив наличие на столах всех необходимых по чертежу типоразмеров пластин  магнитопровода и правильность их расположения на столах;  выполнять укладку пластин в определенном порядке па поддонах в виде отдельных стержней и ярем и в  контейнеры;  осуществлять переноску пластин вручную;  выполнять комплектацию пластин, перемещаясь на рельсовых тележках вдоль ряда столов с пластинами, для магнитопроводов масляных трансформаторов мощностью до 400 кВА включительно;  выполнять вшихтовку пластин магнитопровода (пакетами) в обмотки масляных трансформаторов мощностью до 400 кВА включительно по разным схемам совмещения пластин;  выполнять подбивку и замеры пакетов в процессе шихтовки;  выполнять замеры укомплектованных пакетов в процессе комплектации магнитопровода;  определять количество пластин, которое необходимо доложить в пакеты, при необходимости, для получения чертежного размера;  использовать специальный мерительный инструмент, штангенциркуль, приспособления и оснастку в процессе сборки магнитопровода;  проверять качество выполняемых работ, не изготавливать и не передавать некачественную продукцию;  промазывать клеем стержни магнитопровода после комплектации пластин, не допуская подтеков клея в местах его нанесения;  наносить ручкой маркировочной марку и толщину стали на скомплектованном магнитопроводе и в карте операционной приемки трансформатора после шихтовки;  выполнять расшихтовку с последующей шихтовкой верхнего ярма магнитопровода при ремонте с заменой обмоток трансформаторов, не выдержавших испытания на испытательной станции, мощностью до 400кВА  включительно;  определять и устранять причины увеличения потерь холостого хода в магнитопроводе при ремонте трансформаторов, не выдержавших испытания  на испытательной станции;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.3.3 Трудовая функция

03.03 «Выполняет вторую сборку (сборка активной части для силовых масляных трансформаторов мощностью до 400кВА включительно)»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Выгибает вывода обмоток низкого напряжения (далее – НН) и высокого напряжения (далее – ВН), где провод изолированный круглый и прямоугольный и режет их в размер |
|  | ТД\_2. Зачищает концы выводов обмоток от изоляции под сварку (пайку)  ТД\_3. Собирает и изолирует схемы НН и ВН: изолирует места сварки (пайки) бумагой; устанавливает шины на болты (для трансформаторов с обмоткой НН фольга);  устанавливает картонные прокладки  ТД\_4. Проверяет схемы обмоток ВН прибором на  отсутствие обрывов электрической цепи  ТД\_5. Подготавливает часть активную часть к сушке в  вакуумно-сушильной печи  ТД\_6. Выполняет отделку активной части трансформаторов: опрессовывает обмотки стяжными шпильками или нажимными винтами  ТД\_7. Устанавливает на часть активную крышку с  переключателем, крепит фазные отводы, шины и демпфера  ТД\_8. Подготавливает часть активную к испытаниям согласно методике операционных испытаний  ТД\_9. Контролирует качество сборки на всех этапах сборки |
| Требования к знаниям | Правила кантовки частей активных силовых трансформаторов;  правила сборки и изолировки схемы НН и ВН обмоток силовых трансформаторов;  методы опрессовки части активной;  методы исправления дефектов, выявленных в процессе сборки и испытаний части активной трансформаторов;  требования к качеству второй сборки на всех этапах сборки части активной трансформатора;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять вторую сборку (сборка активной части для силовых масляных трансформаторов мощностью до 400кВА включительно);  выполнять кантовку частей активных силовых трансформаторов;  применять правила сборки и изолировки схемы НН и ВН обмоток силовых трансформаторов;  выполнять опрессовку части активной;  исправлять дефекты, выявленные визуальным путем до и после испытательной станции;  ремонтировать переключающие устройства;  исправлять дефекты, обнаруженные на испытательной станции под руководством сборщика трансформаторов более высокой квалификации;  производить работы по первой и второй сборкам (демонтаж, монтаж) при замене обмоток трансформаторов, не выдержавших испытания на  испытательной станции, мощностью до 400кВА включительно;  контролировать качество второй сборки на всех этапах сборки части активной трансформаторов;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.3.4 Трудовая функция

03.04 «Выполняет третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силового масляного трансформатора мощностью до 400кВА включительно)»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Устанавливает часть активную в бак, раскрепляет часть активную в баке и зажимает крепеж  ТД\_2. Подготавливает силовой трансформатор к вакуумной заливке трансформаторным маслом  ТД\_3. Подготавливает силовой трансформатор после вакуумной заливки масла к испытаниям согласно  программе и методике приемосдаточных испытаний  ТД\_4. Подготавливает поверхности мест заземления, подкрашивает незначительные места повреждений лакокрасочных покрытий  ТД\_5. Клеймит и навешивает таблички на трансформатор, производит опломбирование трансформатора  ТД\_6. Упаковывает техдокументацию, запасные части, инструменты и принадлежности |
| Требования к знаниям | Порядок установки части активной трансформатора в бак и полной сборки силового масляного трансформатора мощностью до 400кВА включительно;  правила упаковки техдокументации, запасных частей, инструмента, сборка ЗИП;  правила проверки качества сборочных работ после третьей сборки;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силового масляного трансформатора мощностью до 400кВА включительно);  соблюдать порядок установки части активной трансформатора в бак и полной сборки силового масляного трансформатора мощностью до 400кВА включительно;  соблюдать правила проверки качества сборочных работ после каждой сборки;  упаковывать техдокументацию, запасные части, инструменты, собирать ЗИП;  соблюдать правила проверки качества сборочных работ после третьей сборки;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.4 Обобщенная трудовая функция

04 «Сборка силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно»

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень квалификации | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

5.4.1 Трудовая функция

04.01 «Выполняет первую сборку (сборка остовов силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно)»

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Выполняет подготовительные и наладочные работы перед вшихтовкой пластин магнитопровода (пакетами) в обмотки – для масляных трансформаторов и шихтовкой магнитопровода – для сухих трансформаторов |
|  | ТД\_2. Завешивает, перемещает детали, узлы, обмотки к месту сборки остова вручную или с применением различных видов грузоподъемных средств и механизмов  ТД\_3. Выполняет стропальные работы  ТД\_4. Измеряет сопротивление постоянному току  обмоток и подбирает обмотки для сборки трансформаторов согласно руководящей документации  ТД\_5. Устанавливает на приспособление для сборки остовов масляных трансформаторов обмотки, балки  ярмовые, выставляет межосевые расстояния и диагонали при помощи шаблона, устанавливает прокладки изоляционные и зажимает шпильки  ТД\_6. Устанавливает необходимые подставки на столе  для сборки остовов сухих трансформаторов, балки ярмовые, стягивающие пластины, выставляет межосевые расстояния и диагонали при помощи шаблона, устанавливает прокладки изоляционные  ТД\_7. Производит сборку, подгонку и крепление деталей и узлов трансформаторов вручную или с помощью пневматического инструмента  ТД\_8. Производит окончательную сборку остовов трансформаторов (после вшихтовки пластин магнитопровода в обмотки для масляных трансформаторов и шихтовки магнитопровода, расшихтовки верхнего ярма для установки на стержни обмоток и шихтовки верхнего ярма для сухих трансформаторов): устанавливает прокладки изоляционные, ярмовые балки с набитыми номерами трансформатора, устанавливает и зажимает стяжные и прессующие шпильки согласно конструкторской документации  ТД\_9. Проверяет качество выполняемых работ на всех стадиях изготовления первой сборки |
| Требования к знаниям | Устройство, назначение, принцип действия и процесс сборки мощных трансформаторов;  устройство, назначение трансформаторов классов напряжения до 35кВ с естественным масляным охлаждением в герметичном исполнении;  принцип действия и процесс сборки трансформаторов классов напряжения до 35кВ с естественным масляным охлаждением в герметичном исполнении;  принцип действия и процесс сборки мощных трансформаторов;  способы разметки сложных узлов и деталей;  основы технического черчения;  методы слесарно-сборочных работ;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять первую сборку (сборка остовов силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно);  владеть способами разметки сложных узлов и деталей;  использовать основы технического черчения;  владеть методами слесарно-сборочных работ;  выполнять проверку качества сборочных работ после первой сборки;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.4.2 Трудовая функция

04.02 «Выполняет комплектацию и шихтовку магнитопроводов (сердечников) для силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно пластинами из электротехнической стали»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Комплектует стержни магнитопровода из пакетов пластин разных типоразмеров до набора высоты (размера) каждой ступени  ТД\_2. Проверяет размеры пакетов согласно конструкторской документации  ТД\_3. Подсчитывает остатки пластин, проверяет  высоту центрального и прилегающих пакетов (при необходимости убирает или докладывает  пакеты с пластинами)  ТД\_4. Вшихтовывает пластины магнитопровода (пакетами) в обмотки – для масляных трансформаторов и шихтовка пластин магнитопровода (пакетами), расшихтовка (шихтовка после установки обмоток)  верхнего ярма магнитопровода – для сухих трансформаторов, производит подбивку и замеры пакетов в процессе шихтовки  ТД\_5. Проверяет качество выполняемых работ на всех стадиях шихтовки магнитопровода |
| Требования к знаниям | Устройство, принцип работы и конструктивные особенности сердечников трансформаторов;  способы установки и крепления оснастки для сборки сердечников;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Применять способы установки и крепления оснастки для сборки сердечников;  выполнять комплектацию пластин, перемещаясь на рельсовых тележках вдоль ряда столов с пластинами, для магнитопроводов трансформаторов мощностью свыше 400кВА до 2500кВА включительно;  выполнять шихтовку магнитопровода (сердечника) для силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 400кВА до 2500кВА включительно (с вшихтовкой пластин магнитопровода (пакетами) в обмотки) и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно пластинами из электротехнической стали (пакетами) по разным схемам совмещения пластин;  выполнять расшихтовку магнитопровода с укладкой пластин на столы, сохраняя последовательность шихтовки по схеме, при ремонте с заменой обмоток трансформаторов, не выдержавших испытания на испытательной стации мощность свыше 400кВА до2500кВА включительно, производить вновь шихтовку магнитопровода;  определять и устранять причины увеличения потерь холостого хода в магнитопроводе при ремонте трансформаторов, не выдержавших испытания на испытательной станции;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

Дополнительные сведения:

5.4.3 Трудовая функция

04.03 «Выполняет вторую сборку (сборка части активной силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно) »

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Выгибает вывода обмоток НН и ВН (провод изолированный круглый и прямоугольный) и режет их в размер  ТД\_2. Зачищает концы выводов обмоток от изоляции под сварку (пайку)  ТД\_3. Собирает и изолирует схемы НН и ВН: изолирует места сварки (пайки) бумагой; устанавливает шины на болты (для трансформаторов с обмоткой НН фольга);  устанавливает картонные прокладки  ТД\_4. Проверяет схемы обмоток ВН прибором на |
|  | отсутствие обрывов электрической цепи  ТД\_5. Подготавливает часть активную часть к сушке в вакуумно-сушильной печи – для масляных трансформаторов  ТД\_6. Выполняет отделку части активной трансформаторов: опрессовывает обмотки стяжными шпильками или нажимными винтами  ТД\_7. Устанавливает и крепит на часть активную крышку с переключателем (для масляных трансформаторов мощностью свыше 400кВА до  1250кВА включительно), крепит фазные отводы, шины и демпфера  ТД\_8. Крепит фазные отводы, шины и демпфера, устанавливает переключатель на уголки верхних балок ярмовых, регулировочные отводы на переключатель – для остальных трансформаторов  ТД\_9. Подготавливает часть активную к испытаниям  согласно методике операционных испытаний  ТД\_10. Контролирует качество сборки на всех этапах сборки |
| Требования к знаниям | Схемы подключения ответвлений обмоток трансформаторов к переключателю до 36 положений;  схемы соединения отводов трансформаторов до третьего габарита;  назначение, свойства изолирующих и токопроводящих частей трансформаторов;  электрические характеристики собираемых трансформаторов;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять вторую сборку (сборка части активной силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 400кВА до 2500кВА включительно и силовых сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно);  выполнять проверку схемы трансформатора на отсутствие обрывов и запутывание отводов;  производить работы по первой и второй сборкам (демонтаж, монтаж) при замене обмоток трансформаторов, не выдержавших испытания на испытательной станции, мощностью свыше 400кВА до 2500кВА включительно;  выполнять вторую сборку трансформаторов для питания погружных насосов с регулировкой напряжения переключением без возбуждения переключателем до 36 положений;  контролировать качество второй сборки на всех этапах сборки части активной трансформаторов;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.4.4 Трудовая функция

04.04 «Выполняет третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и полная сборка сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно)»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Устанавливает часть активную масляного трансформатора в бак и зажимает крепеж  ТД\_2. Подготавливает силовой масляный трансформатор к вакуумной заливке трансформаторного масла  ТД\_3. Подготавливает силовой масляный трансформатор после вакуумной заливки масла к испытаниям согласно  программе и методике приемосдаточных испытаний  ТД\_4. Осуществляет полную сборку силового сухого трансформатора (с кожухом и без кожуха) из части активной, панелей и других узлов, деталей и устанавливаемой аппаратуры, подготавливает трансформатор к испытаниям согласно  программе и методике приемосдаточных испытаний  ТД\_5. Подготавливает поверхности мест заземления, подкрашивает незначительные места повреждений лакокрасочных покрытий  ТД\_6. Клеймит и навешивает таблички на трансформатор, производит опломбирование трансформатора  ТД\_6. Упаковывает запасные части, инструмент и принадлежности |
| Требования к знаниям | Правила полной сборки высоковольтных трансформаторов классов напряжения 35кВ и выше;  правила третьей сборки трансформаторов для питания погружных насосов с регулировкой напряжения переключением без возбуждения переключателем до 36 положений;  правила проверки качества сборочных работ после третьей сборки;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силовых масляных трансформаторов мощностью от 400кВА до 2500кВА включительно и полная сборка сухих трансформаторов мощностью до 2000кВА включительно);  выполнять полную сборку высоковольтных трансформаторов классов напряжения 35кВ и выше;  выполнять третью сборку трансформаторов для питания погружных насосов с регулировкой напряжения переключением без возбуждения переключателем до 36 положений;  применять правила проверки качества сборочных работ после третьей сборки;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.5 Обобщенная трудовая функция

05 «Сборка силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА включительно и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА»

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень квалификации | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

5.5.1 Трудовая функция

05.01 «Выполняет первую сборку (сборка остовов силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА) »

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к образованию и обучению работника | 1) Профессиональная подготовка / переподготовка рабочих (служащих)  2) Повышение квалификации рабочих (служащих)  3) Профессионально-техническое образование |
| Требования к опыту практической работы |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Выполняет подготовительные и наладочные работы перед вшихтовкой пластин магнитопровода (пакетами) в обмотки - для масляных трансформаторов и шихтовкой магнитопровода - для сухих  трансформаторов  ТД\_2. Завешивает, перемещает детали, узлы, обмотки к  месту сборки остова вручную или с применением различных видов грузоподъемных средств и механизмов.  ТД\_3. Выполняет стропальные работы  ТД\_4. Измеряет сопротивление постоянному току обмоток и подбирает обмотки для сборки трансформаторов согласно руководящей документации  ТД\_5. Устанавливает на приспособление для сборки остовов масляных трансформаторов обмотки, балки ярмовые, выставляет межосевые расстояния и диагонали при помощи шаблона, устанавливает прокладки изоляционные и зажимает шпильки  ТД\_6. Устанавливает необходимые подставки на столе для сборки остовов сухих трансформаторов, балки ярмовые, стягивающие пластины, выставляет межосевые расстояния и диагонали при помощи шаблона, устанавливает прокладки изоляционные  ТД\_7. Выполняет сборку, подгонку и крепление деталей и узлов трансформаторов вручную или с помощью пневматического инструмента  ТД\_8. Производит окончательную сборку остовов трансформаторов (после вшихтовки пластин магнитопровода в обмотки для масляных трансформаторов и шихтовки магнитопровода, расшихтовки верхнего ярма для установки на стержни обмоток и шихтовки верхнего ярма для сухих трансформаторов): устанавливает прокладки  изоляционные, ярмовые балки с набитыми номерами трансформатора, устанавливает и зажимает стяжные и прессующие шпильки согласно конструкторской документации  ТД\_9. Контролирует качество выполняемых работ на всех стадиях изготовления первой сборки |
| Требования к знаниям | Конструктивные особенности различных типов мощных и высоковольтных трансформаторов;  правила проверки качества сборочных работ после первой сборки;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять первую сборку (сборка остовов силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА);  проверять конструктивные особенности различных типов мощных и высоковольтных трансформаторов;  контролировать качество сборочных работ после первой сборки;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.5.2 Трудовая функция

05.02 «Выполняет комплектацию и шихтовку магнитопроводов (сердечников) для силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА пластинами из электротехнической стали»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Комплектует стержни магнитопровода из пакетов пластин разных типоразмеров до набора высоты (размера) каждой ступени  ТД\_2. Проверяет размеры пакетов согласно конструкторской документации  ТД\_3 Подсчитывает остатки пластин, проверяет высоту центрального и прилегающих пакетов (при необходимости убирает или докладывает пакеты с пластинами)  ТД\_4 Вшихтовывает пластины магнитопровода (пакетами) в обмотки – для масляных трансформаторов и шихтовка пластин магнитопровода (пакетами), расшихтовка (шихтовка после установки обмоток) верхнего ярма магнитопровода – для сухих трансформаторов, производит подбивку и замеры пакетов в процессе шихтовки  ТД\_5 Контролирует качество выполняемых работ на всех стадиях шихтовки магнитопровода |
| Требования к знаниям | Требования к листовой изоляции;  зависимость характеристик трансформатора (ток холостого хода, потеря холостого хода и другие) от степени точности сборки и отделки сердечников;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять комплектацию пластин, перемещаясь на рельсовых тележках вдоль ряда столов с пластинами, для магнитопроводов трансформаторов мощностью свыше 2500кВА;  выполнять шихтовку магнитопровода (сердечника) для силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА (с вшихтовкой в обмотки пластин магнитопровода (пакетами)) и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА пластинами из электротехнической стали по разным схемам совмещения пластин;  выполнять расшихтовку магнитопровода с укладкой пластин на столы, сохраняя последовательность шихтовки по схеме, при ремонте с заменой обмоток трансформаторов, не выдержавших испытания на испытательной стации мощность свыше 2500кВА включительно, производить вновь шихтовку магнитопровода;  выполнять проверку качества выполняемых работ,  применять безопасные методы и приемы работы. |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.5.3 Трудовая функция

05.03 «Выполняет вторую сборку (сборка части активной силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА) »

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Выгибает вывода обмоток НН и ВН (провод изолированный круглый и прямоугольный) и режет их в размер  ТД\_2. Зачищает концы выводов обмоток от изоляции под сварку (пайку)  ТД\_3. Собирает и изолирует схемы НН и ВН: изолирует  места сварки (пайки) бумагой; устанавливает шины на болты (для трансформаторов с обмоткой НН фольга); устанавливает картонные прокладки  ТД\_4. Проверяет схемы обмоток ВН прибором на  отсутствие обрывов электрической цепи  ТД\_5. Подготавливает часть активную часть масляных трансформаторов к сушке в вакуумно-сушильной печи  ТД\_6. Выполняет отделку части активной трансформаторов: опрессовывает обмотки стяжными  шпильками или нажимными винтами  ТД\_7. Крепит фазные отводы, шины и демпфера, устанавливает переключатель на уголки верхних балок ярмовых, регулировочные отводы на переключатель – для силовых масляных трансформаторов  ТД\_8. Подготавливает часть активную к испытаниям согласно методике операционных испытаний  ТД\_9. Контролирует качество сборки на всех этапах второй сборки |
| Требования к знаниям | Методы испытаний изоляции и нормы испытательных напряжений;  виды дефектов, при осмотре активной части силовых трансформаторов и способы их устранения;  схемы подключения ответвлений обмоток трансформаторов к переключателю свыше 36 положений;  схемы соединения отводов трансформаторов свыше третьего габарита;  правила подготовки трансформаторов к испытаниям;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды. |
| Требования к умениям | Выполнять вторую сборку (сборка части активной силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и силовых сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА);  применять методы испытаний изоляции и владеть нормами испытательных напряжений;  выполнять осмотр активной части трансформаторов, устанавливать вид дефекта и способ его устранения;  выполнять внешний осмотр и прогонку переключающих устройств;  владеть правилами подготовки трансформаторов к испытаниям;  выполнять работы по первой и второй сборкам (демонтаж, монтаж) при замене обмоток трансформаторов, не выдержавших испытания на  испытательной станции, мощностью свыше 2500кВА;  выполнять вторую сборку трансформаторов для питания погружных насосов с регулировкой напряжения переключением без возбуждения переключателем свыше 36 положений;  контролировать качество второй сборки на всех этапах сборки части активной трансформаторов;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

5.5.4 Трудовая функция

05.04 «Выполняет третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и полная сборка сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА)»

|  |  |
| --- | --- |
| ТД | ТД\_1. Устанавливает часть активную масляного трансформатора в бак и зажимает крепеж  ТД\_2. Подготавливает силовой масляный трансформатор к вакуумной заливке трансформаторного масла  ТД\_3. Подготавливает силовой масляный трансформатор после вакуумной заливки масла к испытаниям согласно  программе и методике приемосдаточных испытаний  ТД\_4. Осуществляет полную сборку силового сухого трансформатора (с кожухом или без кожуха) из части активной, панелей и других узлов, деталей и устанавливаемой аппаратуры, подготавливает трансформатор к испытаниям согласно  программе и методике приемосдаточных испытаний  ТД\_5. Исправляет дефекты, обнаруженные до и после испытательной станции  ТД\_6. Подготавливает поверхности мест заземления, подкрашивает незначительные места повреждений лакокрасочных покрытий  ТД\_7. Клеймит и навешивает таблички на трансформатор, производит опломбирование трансформатора  ТД\_8. Упаковывает запасные части и принадлежности |
| Требования к знаниям | Рабочее напряжение или перенапряжение, действующие в условиях эксплуатации трансформаторов (их уровень);  особенности сборки трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой;  правила проверки качества сборочных работ после третьей сборки;  комплектность поставки комплектующих изделий и деталей, предназначенных для изделий в экспортном исполнении;  требования по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности и охране окружающей среды |
| Требования к умениям | Выполнять третью сборку (установка части активной в бак и полная сборка силовых масляных трансформаторов мощностью свыше 2500кВА и полная сборка сухих трансформаторов мощностью свыше 2000кВА);  выполнять полную сборку высоковольтных трансформаторов классов напряжения 35кВ и выше;  выполнять третью сборку трансформаторов для питания погружных насосов с регулировкой напряжения переключением без возбуждения переключателем свыше 36 положений;  владеть правилами проверки качества сборочных работ после третьей сборки;  выявлять визуальным путем и устранять дефекты на трансформаторах без подъема части активной на участке окончательной сборки и заливки силовых масляных трансформаторов: производить замену поврежденных изоляторов, радиаторов, расширителей, винтов и втулок на переключателях, устранять течи маслоуплотнительных соединений и вмятины на корпусе трансформатора, исправлять резьбу на шпильках, подгонять коробы;  подготавливать высоковольтные трансформаторы и трансформаторы, поставляемые на экспорт, к приемке отделом технического контроля и испытаний (ОТКиИ); проверять комплектность поставки комплектующих изделий и деталей, предназначенных для изделий в экспортном исполнении;  применять безопасные методы и приемы работы |
| Специальные условия допуска к работе |  |
| Другие характеристики |  |

Дополнительные сведения:

ОБОСНОВАНИЕ

В настоящее время основное предприятие в Республике Беларусь по производству силовых трансформаторов ОАО «МЭТЗ ИМЕНИ В.И.КОЗЛОВА» не планирует выпускать силовые трансформаторы пятого и шестого габаритов из-за отсутствия необходимого оборудования и производственных площадей.

В связи с этим рабочей группой, созданной секторальным советом квалификаций при Министерстве промышленности Республики Беларусь, принято решение не включать 6-ой разряд в главу 3 «Примерный перечень рабочих и должностей служащих» профессий рабочих «Сборщик трансформаторов» и «Сборщик сердечников трансформаторов». Также исключить из разрядной сетки ЕТКС для этих профессий рабочих 1-ый разряд, т.к. 2-й разряд – минимальный разряд рабочего-ученика, принимаемого на работу.

При необходимости, в дальнейшем, можно внести изменения в профессиональный стандарт и отразить обобщенные и трудовые функции для 6-го разряда.