

Безопасное использование и обслуживание электрооборудования в различных условиях внешней среды

Студент гр. 10603217 **Данилюк О.**

Научный руководитель – Абметко О.В.

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск

Многие электрические машины и аппараты эксплуатируют в неблагоприятных условиях окружающей среды. В обеспечении безопасной и надежной работы электрооборудования не последнюю роль играет правильный подбор электротехнических изделий в зависимости от места установки, климатических и других условий. Исполнение такого электрооборудования имеет здесь большое значение. Электрооборудование может быть классифицировано по способам защиты от поражения электрическим током. Использование защитных мер предосторожности в нескольких классах электрооборудования приведено в ГОСТ ИЕС 61140. В связи с этим электротехнический персонал, выполняющий монтаж или ремонт оборудования, обязан четко знать маркировку и степени защиты электротехнических изделий.

Маркировка степени защиты электрооборудования, выполняется на корпусе и обозначается латинскими буквами *IP* (буквы кода «международная защита»), двузначным числом, первая цифра которого обозначает степень защиты токопроводящих частей от механических предметов, вторая – стойкость к воздействию влаги (проникновению воды), а также дополнительными (*A, B, C, D*) и вспомогательными (*H, M, S, W*) буквами.

При отсутствии необходимости нормирования характеристической цифрой ее заменяют на *X* или, если опущены две цифры, – *XX*. Дополнительная буква обозначает степень защиты людей от доступа к опасным частям. Применяется только когда действительная защита от доступа к опасным частям выше защиты, указанной первой характеристической цифрой. В таких случаях вместо первой характеристической цифры может стоять *X*. Вспомогательная буква обозначает дополнительные процедуры, которые выполнялись при испытаниях оборудования на определение соответствия степени защиты.

Условные обозначения степени защиты представлены в таблицах 1, 2, 3.

ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» устанавливает пять классов электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током: 0; 0I; I; II; III (таблица 1).

Таблица 1 – Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током

Класса защиты	Характеристика изделия
0	Изделия, имеющие рабочую изоляцию, обеспечивающую их нормальную работу при номинальных напряжениях и допустимых отклонениях напряжения, и не имеющие элементов для заземления.
0I	Изделия класса 0, имеющие элемент для заземления корпуса изделия отдельным проводом.
I	Изделия, имеющие рабочую изоляцию, провод для присоединения к источнику питания с заземляющей жилой и вилку с заземляющим контактом.
II	Изделия, имеющие двойную или усиленную изоляцию и не имеющие элементов для заземления

III	Изделия, предназначенные для работы при безопасном сверхнизком напряжении (не более 42 В), не имеющие ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при другом напряжении
-----	---

Изделия, получающие питание от внешнего источника, могут быть отнесены к классу III только в том случае, если они присоединены непосредственно к источнику питания, преобразующему более высокое напряжение, что осуществляется посредством разделительного трансформатора или преобразователя с отдельными обмотками.

При использовании в качестве источника питания разделительного трансформатора или преобразователя его входная и выходная обмотки не должны быть электрически связаны и между ними должна быть двойная или усиленная изоляция.

Таблица 2 – Защита токопроводящих частей от механических предметов

Степень защиты	Критерий	Допустимое применение для оборудования	Значение для защиты людей
0	Защита от механических предметов отсутствует	В корпусах оборудования	Нет защиты
1	Защита от твердых частиц размером от 50 мм	В закрытых помещениях с правом доступа только электротехнического персонала	Защита от касания тыльной стороной руки
2	Защита от твердых частиц размером от 12 мм	В обычных помещениях	Защита от касания пальцем
3	Защита от твердых частиц размером от 2,5 мм	В обычных (нормальных) помещениях	Защита от касания инструментом
4	Защита от твердых частиц размером от 1 мм	В обычных (нормальных) помещениях	Защита от касания проволокой
5	Частичная защита от пыли	В изредка пыльных помещениях	Защита от касания проволокой
6	Полная защита от пыли	В постоянно пыльных (технологическая пыль) помещениях	Защита от касания проволокой

Таблица 3 – Стойкость к воздействию влаги (проникновению воды)

Степень защиты	Критерий	Допустимое применение
0	Защиты нет	Сухие помещения (относительная влажность не более 60 %)
1	Защита от вертикально падающих капель	Сухие помещения (относительная влажность не более 60 %)
2	Защита от капель, падающих под углом 15°	Во влажных помещениях
3	Защита от наклонно падающих брызг под углом до 60°	В местах, подвергающихся дождю, но не струям снизу
4	Защита от брызг	В местах, подвергающихся дождю и струям снизу
5	Защита от водной струи	В местах, подвергающихся мойке струями средней мощности

6	Защита от мощных струй	В местах, подвергающихся мойке мощными струями
7	Защита от временного погружения в воду	Во временно затопляемых местах
8	Защита от продолжительного погружения в воду	В затопляемых местах

Электротехнические изделия, выпускаемые промышленностью, предназначены для использования в определенном климатическом районе в зависимости от их исполнения. Они имеют следующее климатическое исполнение (таблица 4).

Таблица 4 – Маркировка на корпусе электротехнических изделий по климатическому исполнению

Обозначение	Типы климатических исполнений
У	Умеренный климат (+40/–45 °С)
ХЛ	Холодный климат (+40/–60 °С)
УХЛ	Умеренный и холодный климат (+40/–60 °С)
Т	Тропический климат (+40/+1 °С);
М	Морской умеренно-холодный климат (+40/–40 °С)
О	Общеклиматическое исполнение (кроме морского) (+50/–60 °С)
ОМ	Общеклиматическое морское исполнение (+45/–40 °С)
В	Все климатическое исполнение (+50/–60 °С)

Правильный выбор климатического исполнения и степени пылевлагозащиты металлического корпуса влияет на безаварийную работу установленного в нем электротехнического оборудования и гарантирует защиту окружающих от поражения электрическим током.

Выбор и установка оборудования во взрыво-, и пожароопасных зонах должен и учитывать степень защищенности установок. Взрывозащищенное электрооборудование подразделяется по уровням и видам взрывозащиты, группам и температурным классам. По уровням выделяют «электрооборудование повышенной надежности против взрыва», «взрывобезопасное электрооборудование» и «особовзрывобезопасное электрооборудование», которые обозначаются соответственно знаком 2, 1 и 0.

При размещении электрооборудования в помещениях, в пределах которых постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в которых они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях, выполняется исходя из классификации этих помещения по пожароопасности, приведённой в таблице 5.

Таблица 5 – Классификация пожароопасных зон

Класс пожароопасной зоны	Характеристика пожароопасной зоны
П-I	Пространство в помещениях, в которых обращаются ГЖ (горючие жидкости) с температурой вспышки выше 61 °С
П-II	Пространство в помещениях, в которых имеется горючая пыль или волокна с нижним концентрационным пределом распространения пламени более 65 г/м ³ к объему воздуха
П-IIa	Пространство в помещениях, в которых обращаются твердые или волокнистые, не переходящие во взвешенное состояние, горючие вещества, материалы

П-Ш	Пространство вне помещений, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61 °С или твердые, в том числе и волокнистые, горючие материалы
-----	---

Определение класса взрыво-, и пожароопасной зоны следует выполнять квалифицированными специалистами и учитывать особенности технологических процессов.