МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ   
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)

КОНТРОЛИРУЕМАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

**«ВЫБОР ВИДА ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ И УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ С УЧЁТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Студент группы 6213-020302D В.Д. Гижевская

Проверил доцент кафедры экологии   
и безопасности жизнедеятельности А.В. Терентьев

Дата \_\_\_.\_\_.2020

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Самара 2020

Цель работы: ознакомиться с основными принципами, которыми следует руководствоваться при выборе вида электропроводки, автоматических выключателей и устройств защитного отключения (УЗО) для обеспечения электробезопасности и пожарной безопасности при использовании электроустановок напряжением 220 В.

Задача 1. Перечислить известные и потенциальные потребители электрического тока с указанием их мощности. Определить число кабельных линий.

Задача 2. Произвести выбор материала изоляции, материала и сечений жил электрических проводников, удовлетворяющих требованиям в отношении предельно допустимого нагрева.

Задача 3. Определить номинальные значения[[1]](#footnote-1) тока автоматических выключателей, которые обеспечат защиту проводников электрического тока от перегрева и короткого замыкания с учётом селективности по сверхтокам[[2]](#footnote-2).

Задача 4. Произвести выбор УЗО по номинальному току[[3]](#footnote-3) и номинальному отключающему току[[4]](#footnote-4).

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1.1. Потребители электрического тока с указанием их мощности:

1) жилая комната:

а) лампа мощностью 0.072 кВт,

б) настольная лампа мощностью 0,06 кВт,

в) зарядное устройство ноутбука 0,065 кВт,

г) гирлянда 0,01 кВт;

Итого: 0,207 кВт = 207 Вт

2) ванная:

а) стиральная машина мощностью 2,2 кВт,

б) фен мощностью 1,3 кВт;

в) лампа накаливания мощностью 0,07 кВт;

Итого: 3,57 кВт = 3570 Вт

3) кухня:

а) мультиварка мощностью 0,86 кВт,

б) микроволновая печь мощностью 0,8 кВт,

в) лампа накаливания мощностью 0,07 кВт,

г) чайник мощностью 1,85-2.2 кВт,

д) холодильник мощностью 0,08 кВт,

е) блендер мощностью 0,5 кВт.

Итого: 4,51 кВт = 4510 Вт

1.2. В данном случае необходимо 5 кабельных линий. Две линии провести на кухню (одну на холодильник, чтобы можно было оставить его в рабочем состоянии при длительном отсутствии в квартире, другую – на всё остальное), третью в ванную комнату, четвёртую в жилую комнату и пятую отдельно на свет.

Розетки нужно установить со степенью защиты по воде не ниже чем IP X4 на расстоянии минимум 60 см от ванны (в зоне 2). Либо же в зоне 3 со степенью защиты IP X1. Если появится необходимость установить розетке в зоне 1, то степень защиты должна быть не меньше IP X5.

2.1. Материал изоляции кабеля: ВВГнг(А)-LS – оптимальный по цене кабель, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 31565-2012

Расшифровка кабеля ВВГнг(A)-LS:

В - Изоляция жил из поливинилхлоридного пластиката

В - Оболочка из поливинилхлоридного пластиката

Г - Отсутствие защитных покровов

нг-LS - Изоляция жил и оболочка из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести с пониженным газо- дымовыделением

2.2. Материал жил – медь (по ПУЭ 7.1.34)

2.3. Сечения жил электрических проводников, удовлетворяющих требованиям в отношении предельно допустимого нагрева.

I = P/U

U = 220 В

Наименьшее сечение кабелей и проводов с медными жилами – 1,5 мм2

Токовые нагрузки:

1. 1 кабельная линия (холодильник):

I1 = 80/220 = 0,36 A (кабель с жилами 1,5 мм2)

1. 2 кабельная линия (кухня):

I2 = (860+800+2200+500)/220 = 19,8 А (кабель с жилами 2,5 мм2)

1. 3 кабельная линия (ванная):

I3 = (2200+1300)/220 = 15,9 A (кабель с жилами 2,5 мм2)

1. 4 кабельная линия (жилая комната):

I4 = (60+65+10)/220 = 0,64 A (кабель с жилами 1,5 мм2)

1. 5 кабельная линия (свет):

I5 = (72+70+70)/220 = 0,65 A (кабель с жилами 1,5 мм2)

Итого: 3 кабеля с жилами 1,5 мм2 и 2 кабеля с жилами 2,5 мм2

3. Значения «токов условного расцепления» для различных номиналов:

6 (А) – 8,7 (А)

10 (А) – 14,5 (А)

16 (А) – 23,2 (А)

20 (А) – 29 (А)

25 (А) – 36,25 (А)

32 (А) – 46,4 (А)

40 (А) – 58 (А)

50 (А) – 72,5 (А)



Определение номинального тока автоматических выключателей:

1) Кабельная линия 1 (холодильник): I1 = 0,36 A, кабель с жилами 1,5 кв. мм. Значение номинального тока автоматического выключателя 10 А

2) Кабельная линии 2 (кухня): I2 = 19,8 А, кабель с жилами 2,5 кв. мм. Значение номинального тока автоматического выключателя 16 А

3) Кабельная линия 3 (ванная): I3 = 15,9 А, кабель с жилами 2,5 кв. мм. Значение номинального тока автоматического выключателя 16 А

4) Кабельная линия 4 (жилая комната): I4 = 0,64 А, кабель с жилами 1,5 кв. мм. Значение номинального тока автоматического выключателя 10 А

5) Кабельная линия 5 (свет): I5 = 0,65 А, кабель с жилами 1,5 кв. мм. Значение номинального тока автоматического выключателя 10 А

4. Допускается установка одного УЗО на несколько автоматов. Однако важно соблюдать следующее правило: сумма номинальных токов автоматов не должна превышать номинальный ток. Таким образом, необходимо взять УЗО с номинальным током 63, в этом случае он не будет превышать 46 А (сумма номинальных токов автоматов). В групповых сетях, питающих штепсельные розетки, следует применять УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА **(**ПУЕ **п.7.1.79). Поэтому** номинальный отключающий ток будет 30 мА.

СП31-110-2003 п.А.4.15. Для сантехкабин, ванных и душевых рекомендуется устанавливать УЗО с номинальным дифференциальным отключающим током до 10 мА, если на них выделена отдельная линия. Такая линия есть, это кабельная линия 3 (ванная), для нее необходимо взять отдельное УЗО с номинальным током 10 А.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

* 1. ГОСТ Р 50571.7.701 – 2013. Электроустановки низковольтные. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам или местам их размещения. Раздел 701. Помещения для ванных и душевых комнат [Текст] – Введ. 2015-01-01. – М.: Москва Стандартинформ, 2014. – 2-7 с.
  2. ПУЭ 7. Правила установки электроустановок. Издание 7. [Текст] – Введ. 2003-01-01. – М.: Министерство энергетики Российской Федерации, 2003. – 529, 530, 533, 536, 537 с.
  3. ГОСТ 31565 – 2012. Кабельные изделия. Требования к пожарной безопасности [Текст] – Введ. 2014-01-01. – М.: Москва Стандартинформ, 2014. – 5,6 с.
  4. ГОСТ Р 50345 – 2010. Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков обычного и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели для переменного тока [Текст] – Введ. 2012-01-01. – М.: Москва Стандартинформ, 2011. – 13-17 с.

1. ***Номинальное значение*** – указанное значение любого характеристического параметра, определяющее рабочие условия, для которых спроектирован и построен автоматический выключатель. [↑](#footnote-ref-1)
2. ***Селективность по сверхтокам*** – координация рабочих характеристик двух или нескольких устройств для защиты от сверхтоков с таким расчетом, чтобы в случае возникновения сверхтоков в пределах указанного диапазона срабатывало только устройство, предназначенное для оперирования в данном диапазоне, а прочие не срабатывали. [↑](#footnote-ref-2)
3. ***Номинальный ток УЗО*** показывает величину тока, которую УЗО может пропускать сколько угодно долго (УЗО не имеет защиты от сверхтоков и поэтому его следует всегда защищать автоматическим выключателем). [↑](#footnote-ref-3)
4. ***Номинальный отключающий ток*** ***УЗО*** – это ток при котором УЗО срабатывает (отключается). [↑](#footnote-ref-4)