

## Практическая работа

### Тема: Выполнение разметки по месту монтажа электрооборудования

**Цель:** научиться определять и размечать места установки аппаратов, приборов, щитков, ящиков, коробок, опорных крепежных конструкций и деталей, а также размечать отверстия, гнезда, борозды и трассы электропроводок.

### Методические указания

Разметка – ответственный вид электромонтажных работ.

Выполняют разметку в определенной последовательности. Вначале изучают чертежи рабочего проекта. Затем исследуют место, где будут выполняться работы, сравнивая его с чертежами, при этом обращают внимание на создание безопасных условий. Подготавливают необходимые инструменты, приспособления и материалы. Определяют места установки электрооборудования и вводов, размечают места для гнезд, отверстий, ниш, установки закладных деталей для закрепления электрооборудования.

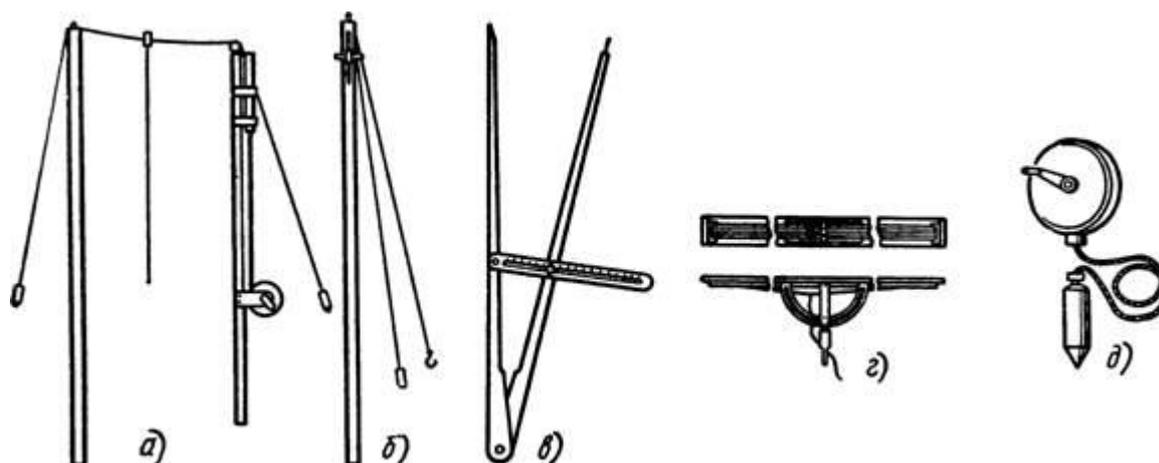
В рабочих чертежах проекта указывают расстояние от пола, потолка, колонн, ферм или других конструктивных элементов зданий и сооружений. При выполнении разметки используют и маркшейдерские отметки по высоте.

После определения мест установки электрооборудования размечают трассы электропроводок. Трассы открытых электропроводок наносят окрашенным шнуром параллельно стенам и потолкам с учетом архитектурных линий помещений и сооружений. На трассах размечают места выполнения соединений, отверстий, ответвлений, проходов, обходов, креплений. Места креплений начинают размечать с конечных, а заканчивают промежуточными точками. Трассы скрытых электропроводок по перекрытиям размечают по кратчайшим расстояниям, а по стенам строго вертикально или горизонтально.

### Разметка трасс электропроводок

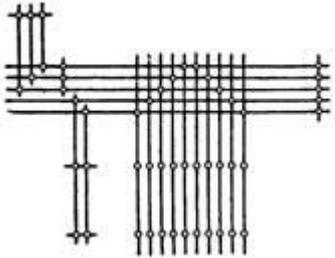
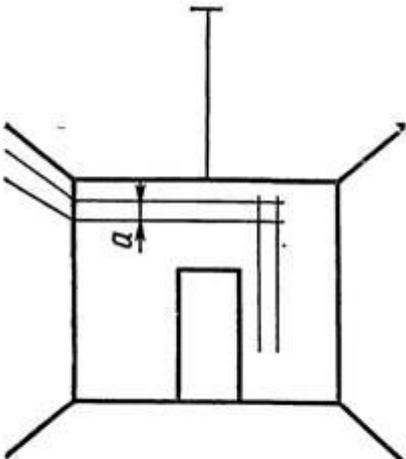
Инвентарные разметочные приспособления: а – два шеста со шнуром, б – шест с отвесом, в – разметочный циркуль, г – линейка-рамка, д – разметочный шнур с отвесом

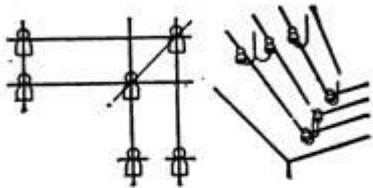
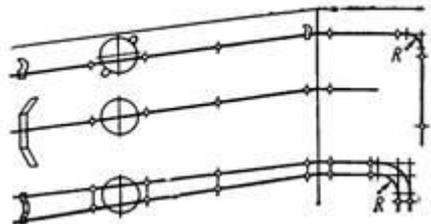
Область применения: для определения мест крепления электропроводок и электрооборудования.

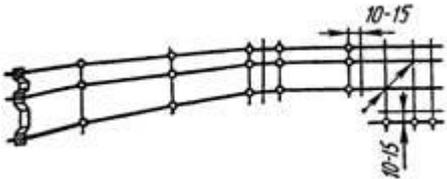
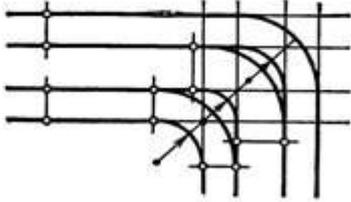


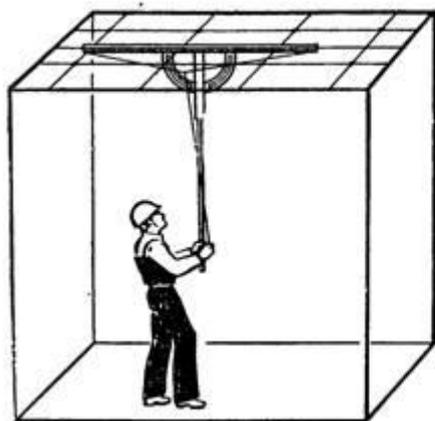
Требования.  
Разметку следует производить мелом, простым мягким карандашом

м, углем или чертилкой. Линии надо наносить с помощью приспособлений и шнура, натертого порошковым мелом, углем или синькой. Точки крепления на размеченных линиях трасс и осях разметки отмечают поперечными линиями. При этом линии должны быть видны как во время работы пробивным инструментом, так и во время монтажа. Сквозные отверстия, гнезда, борозды необходимо размечать, указывая их наружные очертания (круг, квадрат, прямоугольник) и размеры. Инструменты и приспособления: разметочный циркуль, линейка- рамка, разметочный шнур с отвесом, два шеста со шнуром, шест с отвесом, рулетка, подмости-столики, стремянка или приставная лестница. Материалы: краситель для шнура (мел, уголь, синька), простой карандаш М4-М6, ролики, изоляторы, отрезки защищенных проводов и кабелей, ответвительные коробки, крепежные детали, конструкции для установки изоляторов, обтирочная ветошь.

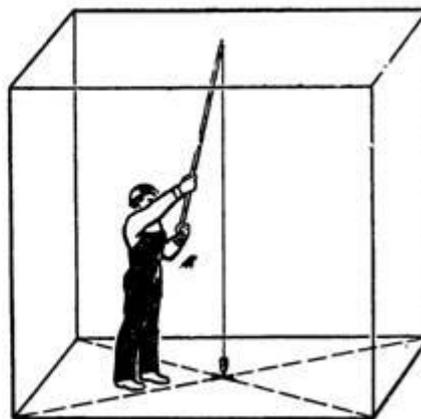
Эскизы и наименование упражнений	Инструктивные указания и пояснения
	<p>Наибольшее расстояние, мм, между точками крепления незащищенных изолированных проводов (при их прокладке на роликах): при сечении жил до 10 мм<sup>2</sup> — 800, при 16—25 мм<sup>2</sup>— 1000. Наименьшее расстояние между осями проводов при сечении жил до 10 мм<sup>2</sup>—35 мм, при 16—25 мм<sup>2</sup> — 50 мм</p>
Разметка электропроводки изолированными проводами на роликах	
	<p>Наибольшее расстояние, м, между точками крепления незащищенных изолированных проводов (при прокладке их на изоляторах) должно быть:</p> <p>по стенам и потолкам внутри помещений при сечении жил до 2,5 мм<sup>2</sup> — 1, от 4 до 10 мм<sup>2</sup>—2, от 16 до 25 мм<sup>2</sup>—2,5, от 35 до 70 мм<sup>2</sup> — 3, при 95 мм<sup>2</sup> и более — 6 по стенам при наружной электропроводке при всех сечениях жил — 2</p> <p>по фермам, между стенами или опорами при сечении медных жил до 2,5 мм<sup>2</sup> — 6, при 4 мм<sup>2</sup>— 12, от 6 мм<sup>2</sup> и более— 16— 25, при сечении алюминиевых жил 2,5 мм<sup>2</sup> — 2,5, от 4 до 6 мм<sup>2</sup> — 6, при 10 мм<sup>2</sup>—12, от 16 мм<sup>2</sup> и более — 16—25</p> <p>Наименьшее расстояние, мм, между осями проводов должно быть при сечении жил до 25 мм<sup>2</sup> — 70, от 35 до 50 мм<sup>2</sup> — 100, от 70 мм<sup>2</sup> и более — 150</p>
Разметка электропроводки на изоляторах	Расстояние от изолятора до смежной

	<p>стены при переходе проводов с одной поверхности на другую и от концевого изолятора до прохода через стену должно быть равным 1,5—2- кратной высоте изолятора</p> <p>Трассы электропроводок незащищенными изолированными проводами следует прокладывать на высоте не менее 2,5 м от уровня пола или площадки обслуживания. В помещениях без повышенной опасности и при напряжении 42 В допускается снижение высоты прокладки до 2 м</p> <p>Провода, прокладываемые в производственных помещениях, должны защищаться от механических повреждений от пола или площадки обслуживания (в случаях спусков к штепсельным розеткам, аппаратам и щиткам) до высоты не менее 1,5 м.</p> <p>Разметка должна обеспечивать радиус изгиба не менее 3-кратного наружного диаметра провода. Расстояние от провода до поверхности стен и перекрытий должно быть не менее 10 мм</p>
<p>Эскизы и наименование упражнений</p>	<p>Инструктивные указания и пояснения</p>
	<p>Расстояние между скобами должно быть: при горизонтальной прокладке кабелей сечением жил до 4 мм<sup>2</sup> — не более 500 мм, выше 4 мм<sup>2</sup> — 1000 мм; при вертикальной прокладке при сечении жил до 4 мм<sup>2</sup> — 700 мм, выше 4 мм<sup>2</sup> — 1000 мм</p>
<p>Разметка мест креплений для одного-двух проводов и защищенных кабелей</p>	<p>Расстояние от коробки, прибора, прохода до точки крепления кабеля должно быть 50— 100 мм. При поворотах трассы точки крепления кабеля берут на расстоянии 10—15 мм от точек сопряжения радиуса R изгиба кабеля с прямыми линиями разметки</p>
	<p>Высота прокладки пакетов кабелей от уровня пола или площадки обслуживания не регламентируется. Разметка должна обеспечивать наименьший допустимый радиус изгиба для защищенного кабеля типа ВРГ, НРГ, равный 10-кратному наружному диаметру</p>
<p>Разметка мест креплений пакетов кабелей</p>	<p>При прокладке защищенных проводов и</p>

	<p>кабелей на полосах и лентах последние закрепляют вплотную к основанию по всей длине трассы, за исключением углов поворотов. Расстояние между точками крепления к основанию должно быть не менее 800—1000 мм, от последнего крепления до конца полосы или ленты — не более 50—70 мм, а между точками крепления проводов и кабелей к полосе или ленте — 500 мм</p>
<p>Разметка электропроводки при общей точке крепления смежных скоб</p>	<p>При прокладке защищенных проводов и кабелей по струнам (стальная оцинкованная проволока диаметром 2—4 мм) наибольшее расстояние между точками крепления струны должно быть: при сечении жил защищенных проводов и кабелей 2,5 мм<sup>2</sup> и диаметре струны 2 мм — не нормируется, между промежуточными креплениями с натяжным устройством — 2 м, без натяжных устройств — 1 м; при сечении жил от 4 до 6 мм<sup>2</sup> и диаметре струны 3 мм — 4 м, между промежуточными</p>
	<p>креплениями с натяжным устройством — 3 м, без натяжного устройства — 1,5 м; при сечении жил от 10 до 16 мм<sup>2</sup> и диаметре струны 4 мм — 6 м, между промежуточными* креплениями с натяжным устройством — 4 м, без натяжного устройства — не нормируется /</p>



а)



б)

Способы разметки мест установки светильников:

а — с помощью линейки-рамки непосредственно на потолке,

б — с помощью шеста с отвесом переносом разметки с пола на потолок

## Разметка мест установки светильников

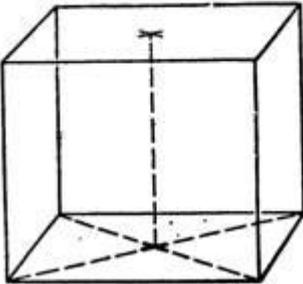
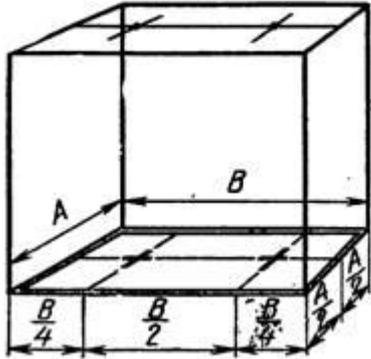
Область применения: для определения мест крепления светильников на потолках.

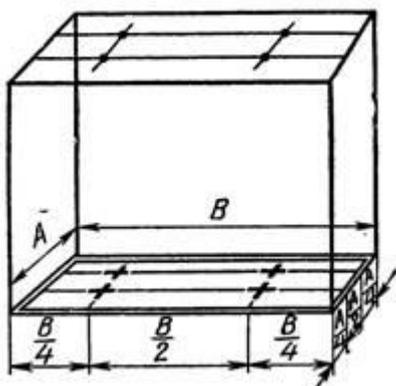
Цель: научиться размечать места крепления светильников на потолке с помощью приспособлений.

Требования. Разметка должна обеспечивать правильное расположение светильников в ряду и по высоте без заметных на глаз отклонений. На поверхностях, имеющих лепные розетки, разрисовку, светильники устанавливаются с учетом отделки поверхности в соответствии с требованиями проекта. При отсутствии указаний в проекте разметка должна обеспечивать установку светильников с таким расчетом, чтобы световой поток был направлен вертикально вниз.

Инструменты и приспособления: линейка-рамка, шест с отвесом, два шеста со шнуром, рулетка, разметочный циркуль, масштабная линейка.

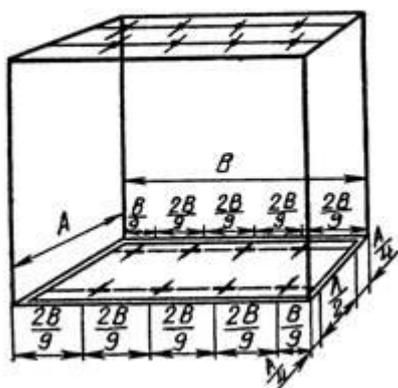
Материалы: краситель для шнура (мел, уголь, синька), простей карандаш М4—Мб, обтирочная ветошь.

Эскизы и наименование упражнений	Инструктивные указания и пояснения
	<p>Разметить две диагональные линии на полу. Отметить точку пересечения диагоналей. Перенести точку пересечения диагоналей с пола на потолок с помощью шеста с отвесом, для чего острое шеста установить на потолке с таким расчетом, чтобы отвес расположился точно над точкой пересечения диагональных линий на полу.</p>
Разметка места установки одного светильника	
	<p>Разметить осевую линию по центру вдоль помещения. На осевой линии отметить точки, расположенные на расстоянии <math>B/4</math> от поперечных стен. Перенести две размеченные точки на потолок с помощью шеста и отвеса. Выполнить разметку в указанной последовательности непосредственно на потолке с помощью линейки-рамки' или двух шестов со шнуром.</p>
Разметка мест установки двух светильников	



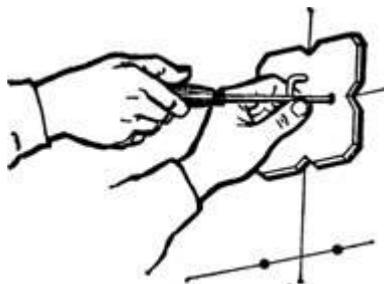
Разметить на полу две линии, параллельные продольным стенам, на расстоянии  $L/4$ . На линиях отметить четыре точки на расстоянии  $B/4$  от поперечных стен. Перенести размеченные точки на потолок с помощью шеста и отвеса. Выполнить разметку в указанной последовательности непосредственно на потолке с помощью линейки-рамки или двух шестов со шнуром.

Разметка мест установки четырех светильников



Разметить на полу две линии, параллельные продольным стенам, на расстоянии  $L/4$ . На одной линии отметить точки: первую на расстоянии  $B/9$ , остальные через каждые  $2B/9$ . На другой линии повторить разметку в таком же порядке, только начать отсчет от противоположной поперечной стены. Выполнить разметку в указанной последовательности непосредственно на потолке с помощью линейки-рамки или двух шестов со шнуром.

Разметка мест установки нескольких светильников в шахматном порядке



Способ разметки мест установки выключателей и штепсельных розеток с помощью специального приспособления

### Разметка мест монтажа установочных аппаратов

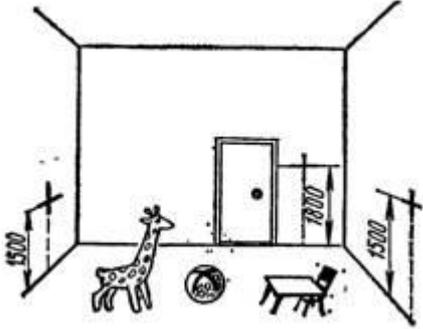
Область применения: для определения мест установки выключателей (переключателей) и штепсельных розеток.

Цель: научиться размечать места установки выключателей (переключателей), штепсельных розеток при монтаже внутренних электропроводок.

Требования. В жилых помещениях квартир и общежитий надо устанавливать не менее одной штепсельной розетки на каждые полные и неполные  $6 \text{ м}^2$  площади, в

коридорах квартир — не менее одной розетки на каждые полные и неполные 10 м<sup>2</sup> площади, а в кухнях — две розетки. Штепсельные розетки следует также ставить в коридорах гостиниц, общежитий, административных, лечебных и т. п. зданий для включения уборочных машин (электропылесосов, электрополотеров). Линии разметки должны сохраняться после выполнения дыропробивных работ и служить точными ориентирами при монтаже установочных аппаратов. Инструменты и приспособления: разметочный шнур, рулетка, масштабная линейка, приспособление для разметки (шаблон), чертилка или отвертка. Материалы: краситель для шнура (мел, уголь, синька), простой карандаш М4-М6, образцы выключателей, штепсельных розеток, блоков коммутационных аппаратов.

Эскизы и наименование упражнений	Инструктивные указания и пояснения																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип двери</th> <th colspan="2">Установка выключателя</th> </tr> <tr> <th>В одном помещении</th> <th>В разных помещениях</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Одностворчатая</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Двухстворчатая</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Тип двери	Установка выключателя		В одном помещении	В разных помещениях	Одностворчатая									Двухстворчатая									<p>Выключатели, устанавливаемые у входа в помещение (внутри или вне него), обычно размещают таким образом, чтобы их не закрывала открывающаяся дверь. Выключатели для уборных и ванных комнат ставят вне помещений. Выключатели можно устанавливать также под потолком (их приводят в действие с помощью шнура)</p> <p>Разметку мест установки выключателей (переключателей) следует производить в соответствии с рекомендациями, показанными на схеме</p>
Тип двери		Установка выключателя																						
	В одном помещении	В разных помещениях																						
Одностворчатая																								
Двухстворчатая																								
Рекомендуемые места установки выключателей в жилых и общественных зданиях																								
Эскизы и наименование упражнений	Инструктивные указания и пояснения																							
	<p>Штепсельные розетки устанавливают на высоте 800—1000 мм от пола. Они должны быть удалены от заземленных частей (трубопроводов, плиток, раковин) и находиться от них на расстоянии не менее 500 мм Штепсельные розетки допускается устанавливать над плинтусами или в специальном электротехническом плинтусе в случаях, указанных проектом. Они должны иметь специальное устройство, закрывающее токопроводящие части при вынутой вилке</p>																							
Разметка мест установки штепсельных розеток у заземленных частей																								
	<p>Выключатели ставят вблизи входов в помещения кухню, уборных, ванных комнат на высоте 1500 мм. Запрещается устанавливать выключатели и штепсельные розетки в ванных комнатах, душевых, раздевалках при душевых (допускается исключение для штепсельных розеток в ванных комнатах, присоединенных через разделяющие трансформаторы) Допускается вместо нескольких выключателей ставить блоки, в которых на одной</p>																							

Разметка мест установки выключателей и штепсельных розеток у санитарной кабины квартиры	панели монтируется необходимое количество установочных аппаратов
	<p>В детских учреждениях и в помещениях для пребывания детей выключатели устанавливаются на высоте 1800 мм от пола, а штепсельные розетки — 1500 мм от пола</p> <p>При открытой электропроводке размечают места установки деревянных или пластмассовых розеток диаметром 55—60 мм, толщиной не менее 10 мм, на которые ставят выключатели или штепсельные розетки защищенного исполнения</p> <p>Места крепления защищенных выключателей и штепсельных розеток размечают непосредственно</p>
Разметка мест установки выключателей и штепсельных розеток в детских учреждениях	<p>на строительном основании</p> <p>При установке выключателей и штепсельных розеток скрытого исполнения размечают места размещения коробок диаметром 70 мм или коробок прямоугольной формы для монтажа блоков коммутационных аппаратов</p>

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить инструкцию к практической работе.
2. Выполнить разметку.

**Содержание отчета:**

1. Тема.
2. Цель.
3. Материальное обеспечение.
4. Правила выполнения разметки