



Андрей Кашкаров

**МУЖЧИНА
В ДОМЕ**

современный квартирный САНТЕХНИК, СТРОИТЕЛЬ И ЭЛЕКТРИК



Принципы диагностирования и поиска неисправностей

Строительство, замена, ремонт

Все о «домашнем электричестве» — от щитка до розетки

Современные инструменты и комплектующие



Андрей Кашкаров

**современный
квартирный САНТЕХНИК,
СТРОИТЕЛЬ И ЭЛЕКТРИК**

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2012

УДК 38.3
ББК 69
К31

Кашкаров А. П.

К31 Современный квартирный сантехник, строитель и электрик. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 256 с.: ил. — (Мужчина в доме)
ISBN 978-5-9775-0792-9

В книге собраны практические рекомендации по основным видам сантехнических, строительных и электротехнических работ, с которыми приходится сталкиваться большинству мужчин в квартире или собственном доме. Рассмотрены замена радиаторов и кранов горячей/холодной воды, ремонт и установка смесителя, замена труб, подключение стиральных и посудомоечных машин. Описано создание внутриквартирных перегородок, установка стеклопакетов, остекление лоджии и др. Показано, как проложить квартирную электропроводку, осуществить монтаж электрических выключателей, розеток, светильников и люстр, заземлить бытовую технику и др.

Для широкого круга читателей

УДК 38.3
ББК 69

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Игорь Шишигин</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Юрий Рожко</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Караваевой</i>
Корректор	<i>Наталья Першакова</i>
Дизайн серии	<i>Елены Беляевой</i>
Оформление обложки	<i>Марины Дамбиевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Подписано в печать 31.01.12.

Формат 60×90^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16.

Тираж 2000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

Оглавление

Введение от автора	1
Глава 1. Сантехнические работы	5
1.1. Особенности внутриквартирных санитарных коммуникаций	5
1.2. Принципы диагностирования и поиска неисправностей в гидросистеме	6
1.3. Полипропиленовые трубы и трубопроводы на их основе	9
1.4. Замена радиаторов отопления	13
1.4.1. Особенности установки радиатора	14
1.4.2. Автоматические вентили и другое оборудование	16
1.5. Замена входных кранов горячей и холодной воды	16
1.5.1. Последовательность выполнения работы	18
1.5.2. О стандартах и диаметрах труб	20
1.6. Ремонт и установка смесителя	21
1.6.1. Какой смеситель выбрать?	21
1.6.2. Как отремонтировать водопроводный кран с картриджем	23
1.7. Самостоятельная замена труб в квартире	23
1.7.1. Металлопластик — как материал: чем он хорош?	23
1.7.2. Медные трубы	24
1.7.3. Пайка труб и соединений	25
1.7.4. Трубы для разводки горячей и холодной воды в квартире	25
1.8. Подключение к сантехническим устройствам и коммуникациям	27
1.8.1. Подключения к входным контурам	28
1.8.2. Подключение контура водоотведения	31

1.9. Самостоятельное подключение бытовой техники к водоснабжению и водоотведению	34
1.9.1. Подключение: общие сведения	35
1.9.2. Подключение к электросети	35
1.9.3. Подключение по гидроконтуре	36
1.9.4. Некоторые полезные сведения	42
1.10. Быстрый ремонт "стиралки"	43
1.11. Сантехнические работы на даче	46
1.11.1. Насос для подачи воды из колодца или пруда	46
1.11.2. О вариантах скважин	48
Глава 2. Строительные работы	49
2.1. Внутриквартирные (внутридомовые) перегородки	49
2.1.1. Возведение самонесущей стены из газобетонных блоков своими руками	50
2.2. Разделение квартиры на зоны (комнаты)	55
2.2.1. Вариант 1. Самый простой	56
2.2.2. Вариант 2. Зонирование с использованием конструктивных приемов	56
2.2.3. Продление комнаты за счет лоджии	57
2.3. Установка стеклопакетов своими руками	68
2.3.1. Предварительные подготовительные работы	69
2.3.2. Цементирование и грунтовка	75
2.3.3. Окончательное выравнивание наждачной бумагой	78
2.3.4. Снятие защитной пленки	78
2.4. Остекление лоджии стеклопакетами только своими руками	82
2.5. Строительные работы на даче	97
2.5.1. Сруб на старом каменном фундаменте	97
2.5.2. Строим дополнительное жилое помещение	105
2.5.3. Строительство сарая из металлического профиля	110
2.5.4. О бане и туалете	111
2.5.5. Натяжение сетки "рабица" без помощников	112
2.5.6. Как выбрать хороший кирпич	113
2.5.7. "Ручное" формирование монтажной пены	116
2.5.8. Строительный блок из бутылок с песком	116

Глава 3. Электрика.....	119
3.1. Электросхема квартиры (дома).....	119
3.1.1. Описание отдельных элементов плана.....	122
3.1.2. Рекомендации по планированию электропроводки.....	125
3.1.3. Рекомендации по производству работ.....	126
3.1.4. Разделение квартирной электросети на группы.....	128
3.2. Типология электрических проводов.....	133
3.2.1. Провода и их разновидности.....	135
3.2.2. Винтовое соединение проводов.....	137
3.2.3. Особенности сечения проводов.....	139
3.2.4. Способы прокладки проводов.....	140
3.2.5. Соединения электрических проводов.....	141
3.2.6. Маркировка электрических проводов.....	142
3.3. Вопросы энергосбережения в квартире.....	143
3.3.1. Экономия при освещении мест общего пользования.....	143
3.3.2. Экономия электроэнергии при стирке и глажении.....	144
3.3.3. Энергосберегающие осветительные приборы в квартире.....	144
3.3.4. Экономим на холодильнике.....	145
3.3.5. Экономия при отключении дежурного режима бытовой электроники.....	145
3.3.6. Экономия при отключении зарядных устройств сотовых телефонов.....	146
3.4. Вопросы заземления бытовой техники.....	148
3.4.1. Подключение заземления в одном электрическом контуре.....	148
3.4.2. Заземление удаленных устройств.....	157
3.5. Подключение, монтаж и замена электрических выключателей света.....	160
3.5.1. Электронные "умные" выключатели освещения.....	160
3.5.2. Современные датчики движения серии LX.....	170
3.5.3. Класс защиты.....	173
3.5.4. Практическое применение датчиков движения (маленькие хитрости).....	175
3.5.5. Особенности работы с датчиками движения.....	180
3.5.6. Датчики движения LX-19В и LX-2000.....	182
3.5.7. Снижение затрат на освещение.....	188
3.5.8. Настройка датчиков движения.....	189
3.5.9. На что следует обратить внимание?.....	192

3.5.10. Монтаж и подключение клавишных выключателей освещения.....	192
3.6. Монтаж и подключение электрических розеток.....	195
3.7. Подготовка электрических проводов перед подключением — для надежного контакта.....	197
3.8. Светильники для разных случаев	198
3.8.1. Комнатное освещение	199
3.8.2. Уличные светильники	201
3.9. Монтаж и подключение комнатных светильников и люстр.....	203
3.10. Монтаж диммера	204
3.11. Электронный трансформатор как адаптер освещения	206
3.12. Что можно сделать из электрической зубной щетки и машинки для выщипывания волос	207
ПРИЛОЖЕНИЯ	209
Приложение 1. Напряжение и частота в осветительной сети в некоторых странах мира	211
Приложение 2. В помощь электрику. Замена электрических агрегатов на аналоги.....	215
П2.1. Реле времени.....	215
П2.2. Реле контроля фаз.....	220
П2.3. Фотореле	220
П2.4. Реле указательные	221
П2.5. Промежуточные реле	221
П2.6. Реле тока.....	223
П2.7. Реле напряжения.....	224
П2.8. Реле температурные	225
П2.9. Выключатели конечные.....	225
П2.10. Датчики бесконтактные	225
П2.11. Пакетные выключатели	226
П2.12. Сигнальная аппаратура	226
П2.13. Пускатели магнитные	227

П2.14. Реле тепловые	228
П2.15. Устройства защиты	229
П2.16. Электромагниты	230
Приложение 3. Работы по увеличению срока службы АКБ в ноутбуке и не только	231
П3.1. Как хранить АКБ длительное время.....	232
П3.2. Методика ремонта АКБ SQV-403 ноутбука Fujitsu Siemens Amilo ProV7010.....	234
П3.3. "Калибровка" АКБ.....	237
П3.4. Как хранить литий-ионные АКБ ноутбуков. Несколько рекомендаций	238
П3.5. Рекомендации по сохранению аккумуляторов разного назначения.....	238
П3.6. Li-ion аккумуляторы.....	241
П3.7. Несложные правила профилактики.....	243
Использованная информация	245
Предметный указатель	247



Введение от автора

Не трудитесь ради моего счастья, братья, покажите мне свое счастье, покажите, что оно возможно, покажите мне ваши свершения — и это даст мне мужество увидеть мое.

Айн Рэнд

Автор, имея 15-летний опыт по обслуживанию и ремонту бытовой техники, знания строительных материалов и строительству деревенских домов, написал более четырех десятков книг, посвященных этим проблемам. Наиболее удачные, судя по отзывам читателей, следующие:

- Кашкаров А. П. Радиолюбителям: Электронные узлы. — М.: РадиоСофт, 2006. — 270 с.: ил. — (Серия: "Книжная полка радиолюбителя". Вып. 10).
- Кашкаров А. П. Новаторские решения в электронике. — М.: NT Press, 2006 — 256 с.: ил. (Серия: "В помощь радиолюбителю").
- Кашкаров А. П. 500 схем для радиолюбителей. Электронные датчики. — СПб.: Наука и Техника, 2007. — 208 с.
- Кашкаров А. П. Электронные самоделки. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 304 с.: ил.

- Кашкаров А. П. Собери сам: Новые возможности сотовых телефонов и других электронных устройств. Телефония, радиосвязь, освещение и другое. — М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2007. — 312 с.: ил. (Серия: "Собери сам").
- Кашкаров А. П. Бывший горожанин в деревне. Курс выживания. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 326 с.
- Кашкаров А. П. Бывший горожанин в деревне. Полезные советы и готовые решения. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 240 с.
- Кашкаров А. П. Бывший горожанин в деревне. Лучшие рецепты загородной жизни. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 288 с.

Работа по ремонту и обслуживанию техники позволила накопить определенный материал по надежности работы отдельных узлов, разработать методику поиска неисправностей, которая позволяет сократить время и приводит к быстрому и качественному результату ремонта.

Считаю важным, что как ранее, так и сейчас, ремонт на дому, сопряженный с вызовом специалиста (сантехника жилищно-эксплуатационной конторы (ЖЭК), сервис-центра, бригады строителей-монтажников), производится в основном путем замены целых конструкций, реже — основных узлов, я же предлагаю "сузить" ремонт до замены только неисправной детали (вплоть до сантехнической прокладки — часто именно в ней-то "собака порылась"), что значительно удешевляет стоимость работ и деталей, но требует повышенной квалификации мастера. Тем не менее, уверен, что в современном обществе еще довольно много мужчин, у которых "не обе руки левые", и поэтому моя книга придется им по вкусу.

При написании этой книги автор постарался:

- не утомлять читателя описаниями общеизвестных принципов действия узлов и блоков бытовой техники;
- не приводить структурных и электрических схем аппаратуры, которые легко могут быть найдены в каталогах или через Интернет;
- предоставить грамотные рекомендации по подключению бытовой техники (стиральных и посудомоечных машин и др.),

по установке электрооборудования и проведению ремонтных работ в квартире, поскольку их отсутствие значительно затрудняет жизнь рачительного хозяина;

- дать читателю новые сведения по ремонту в доме, включая установку рам и стеклопакетов своими руками.

Следует отметить, что знание домашним мастером-ремонтником *материальной* части бытовых систем, обладание опытом проведения диагностики и ремонта значительно сокращает срок ремонтных работ (известно, что после неудачной попытки пустить воду из крана большинство сразу же бежит за помощью или вызывает сантехника, хотя это делать и необязательно. Почему — читайте книгу, которая теперь перед вами).

Кроме того, как правило, часто возникает только *одна* неисправность, а не несколько одновременно. Разумеется, это значительно облегчает диагностику и ремонт.

Книга представляет собой хорошо структурированное практическое пособие для домашних мастеров. Материал излагается в виде полезных советов. Приведенная информация будет полезна не только рядовому пользователю, но и специалистам-ремонтникам. Поскольку сегодня в секторе ЖКХ и в различных государственных и коммерческих организациях, прилагающих усилия (зарабатывающих деньги) в том же направлении, проблемам диагностики и ремонта в домашнем хозяйстве уделяется недостаточное внимание, то материал книги будет полезен при изучении теории.

Практика — критерий истины. Нет предела личному совершенству. Тем не менее, довольно часто приходится слышать типичную мысль: "Да знаю я это, знаю, но делать, конечно же, не буду. Расскажите еще что-нибудь". Поэтому — рассказываю.

Если дома появилась неисправность, не теряйтесь, проявите настойчивость и попробуйте диагностировать ее самостоятельно. Это не так трудно — с учетом пошаговых рекомендаций, изложенных простым и доступным языком, с множеством иллюстрирующих фотографий, приведенных в книге. В конце концов, вы будете вознаграждены за старания, приобретете необходимый опыт, и в результате ваша самооценка повысится. Поэтому, если перед вами встала задача устранить неполадки в сантехнике или электрике в вашем

домашнем хозяйстве, то сначала САМИ попробуйте решить эту проблему.

Внимательно прочитайте рекомендации, изложенные в этой книге, и в случае успеха примите мои поздравления.

Если проблема выходит за рамки содержания данного практического пособия, обратитесь к оплачиваемым услугам выездных специалистов; в каждой из перечисленных областей сегодня в них нет недостатка: только платите.

Однажды древнеримский оратор и теоретик ораторского искусства Квинтилиан сказал: "Стремлюсь говорить не все, ибо оно беспредельно, но лишь самое необходимое".

Пусть эта цитата воспринимается заинтересованным читателям как лейтмотив данной ему в руки книги, с тем, чтобы он четко понимал — все секреты раскрыть невозможно не только ни в одной книге, но даже ни в одной библиотеке. Тем не менее, автор постарался сделать данную книгу практических рекомендаций легко читаемой и хорошо структурированной, с тем, чтобы заинтересованный читатель получил удовольствие не столько от самого чтения, но и от применения авторских рекомендаций в своем опыте.

Успехов вам, дорогие читатели!
Андрей Кашкаров



Глава 1

Сантехнические работы

Воображение важнее знания, потому что знание ограничено, а воображение охватывает весь мир, стимулируя прогресс и эволюцию.

Альберт Эйнштейн

1.1. Особенности внутриквартирных санитарных коммуникаций

Замена трубопроводов в квартире, отдельных частей и элементов системы гидроконтра, впрочем, как и ремонт водной системы очень ответственные операции, и справиться с ними может только специально подготовленный человек. Даже в рамках настоящей книги приводятся лишь некоторые приемы и методы обслуживания, замены, ремонта сантехнического оборудования (включая трубопроводы в квартирном контуре), отсюда следует, что вся гидросистема после вмешательства или ремонта должна быть испытана под давлением опытным специалистом по техобслуживанию, который знает, что такое гидрокommunikации, и работал с системами на основе водного отопления. Человек, которого не пугают такие слова, как *чиллер* и даже паровое отопление.



Примечание. *Чиллером* называют холодильную машину (агрегат, установку), используемую в системах кондиционирования. Чиллер способствует охлаждению или подогреву жидкости (тосол, антифриз, вода) и подает его по системе трубопроводов в теплообменники (фэнкойлы).

Более сложные работы, как то восстановление (повышение, что особенно актуально на высоких этажах современных новостроек) нормального водяного давления в системе, требуют наличия специальных инструментов и устройств, поэтому такие работы останутся за рамками первой главы.

Общие же принципы, по которым функционирует общедомовая и внутриквартирная система отопления, домашняя сантехника, изложены далее.

1.2. Принципы диагностирования и поиска неисправностей в гидросистеме

Определение неисправности в гидроконтуре и сантехническом оборудовании не представляет собой проблемы: поскольку в городской квартире и офисе вода в гидроконтур поступает под давлением (до 10 бар), места утечки определяют визуально по внешним признакам.

После диагностики необходимо заменить поврежденный участок труб, переходников или уплотнителей. Размер утечки также определяет принципиальную возможность ремонта. Если повреждения обширны, то система, возможно, будет нуждаться в полной замене, а это будет стоить столько же, как и установка системы "с нуля".

Кроме того, должен учитываться тип труб, которые используются в вашей системе. Трубы могут быть стальными, чугунными, медными, пластмассовыми или резиновыми. Стальные трубы представлены на рис. 1.1 (это уже анахронизм эпохи, который, впрочем, все еще можно зачастую встретить, к примеру, в корпусе "Сокол" пансионата "Восток-6" Ленинградской области).

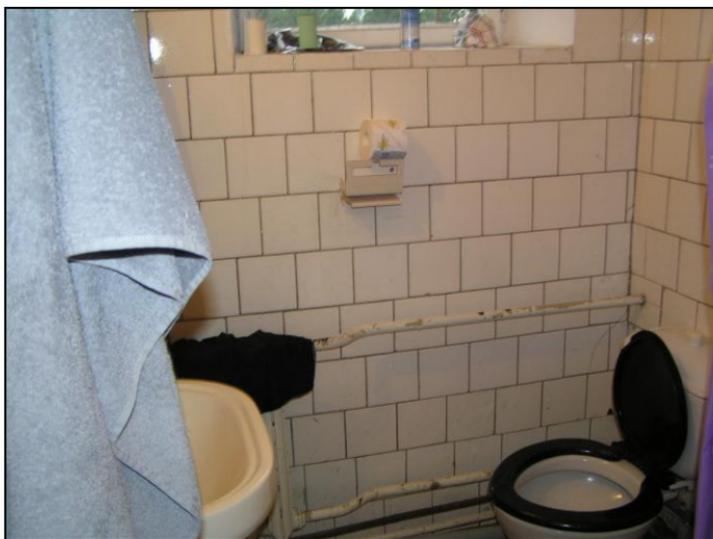


Рис. 1.1. "Старые" стальные трубы — анахронизм нашей эпохи

Если же трубы сильно повреждены или изношены (стояки и фановые), тогда нужно будет заменить их целыми секциями.



Внимание, важно! Система со стальной трубой может начать течь в результате некачественного монтажа. Далее, теплоизоляционное защитное покрытие иногда снимается в месте стыков. Это недопустимо. Те, кто занимается холодильной техникой, знают, сколько энергии холодильная машина рассеивает в холостую из-за повреждения теплоизоляции. В результате трубы подвергаются коррозии, которая с течением времени обязательно вызовет течь.

С сантехнической системой на основе пластиковой трубы ситуация иная. Пластмасса становится хрупкой со временем. Это приводит к появлению трещин. Утечка также может появиться в местах соединения. Такие системы должен проверять профессионал. Когда речь идет о пластиковых трубах, испытание под давлением должно выполняться очень осторожно. Из-за избыточного давления в системе могут появиться дополнительные утечки, вплоть до разрыва труб, что чревато весьма серьезными проблемами.

С другой стороны, на пластиковых трубах визуально могут быть видны шишки-наросты внешним диаметром 4—5 см (у непрофессионалов создается впечатление, что трубу давлением воды распирает изнутри, и она вот-вот лопнет); многих домохозяек это пугает, но неисправностью не является. Такой "псевдобрак" (рис. 1.2) случается даже на новых, еще не установленных трубах.



Рис. 1.2. Псевдобрак-нарост на трубах

Основные неисправности трубопроводов в квартире

Основные неисправности сводятся к течи или засорению трубопроводов. При этом, чем трубопровод тоньше по диаметру, тем более он подвержен последнему. Еще одним значимым фактором засорения труб в квартире (офисе) являются плохое качество воды (с примесями и инородными частицами). Некачественная вода и попадание в сифон раковин остатков еды способствуют тому, что на сгибах труб (иногда можно встретить сгибы под углом 90° при вы-

воде из кухни в ванну в домах 1970-х гг. постройки) образуются отложения, затрудняющие слив воды в канализацию.

Для растворения отложений в сливных трубах используют различные приемы. В том числе применяют (химию) растворитель отложений типа "Крот" или аналогичные ему (рис. 1.3).

С течами наиболее эффективно борются путем замены труб. Об этом мы поговорим далее.



Рис. 1.3. Растворитель для прочистки сливных труб

1.3. Полипропиленовые трубы и трубопроводы на их основе

Трубопроводы предназначены для подачи холодной и горячей воды (как питьевой, так и технической), для систем местного и центрального отопления и кондиционирования, для систем напольного

и потолочного отопления, для подачи воздуха. Рекомендовал бы трубы производства Чехии "Экопластик PPR" (EKOPLASTIK PPR), которые хорошо себя зарекомендовали и пользуются популярностью у профессионалов.

Они применяются в городском и загородном промышленном и индивидуальном строительстве, для благоустройства объектов сельского хозяйства и частных земельных участков, в агропромышленном комплексе. Трубы и фитинги PPR EKOPLASTIK используются в системах холодного и горячего водоснабжения, отопления, в технологических трубопроводах, системах водоподготовки; воздухопроводов и пароотведения; для оборудования "теплых полов", отопления фермерских хозяйств и тепличных комплексов.

Внешний вид полипропиленовых труб представлен на рис. 1.4.

Полипропиленовый соединительный фитинг представлен на рис. 1.5.



Рис. 1.4. Полипропиленовые трубы



Рис. 1.5. Соединительные фитинги из полипропилена



Внимание, важно! Полипропиленовые трубы "Экопластик" легче стальных, не ржавеют и не забиваются в процессе эксплуатации, не передают вибрацию и звуки, не разрываются при замерзании в них воды.

Полипропиленовые материалы не ограничиваются фитингами и трубами. Из того же полипропилена изготавливаются муфты, краны, уголки и прочее сантехническое оборудование разных размеров, диаметров, видов резьбы и предназначения.

Преимущества полипропилена

Для полипропилена можно перечислить следующие преимущества:

- отсутствие коррозии;
- отсутствие заиливания;
- гигиеническая безвредность;
- низкие потери давления по длине (на трение);
- химическая стойкость;
- плохой электропроводник (хороший, безопасный изолятор);
- гибкость (возможность менять угол, конфигурацию);
- малый вес (масса);
- легкий, быстрый и чистый монтаж умелыми руками;
- бесшумность (отличная звукоизоляция гидротоков);
- удобство при транспортировке;
- длительный срок эксплуатации — 50 лет и более, при условии правильного использования.

Все это свидетельствует о том, что материалы из полипропилена очень удобны в эксплуатации для современного квартирного сантехника-специалиста. Поэтому в дальнейшем описании я часто буду их рекомендовать и останавливаться на их применении в конкретных ситуациях.

Старые чугунные, стальные трубы, особенно фановые и в стояках, разумно заменять именно полипропиленовыми (рис. 1.6 и 1.7).



Рис. 1.6. Полипропиленовые трубы подвода горячей и холодной воды



Рис. 1.7. Полипропиленовая фановая труба (слив) от ванны

1.4. Замена радиаторов отопления

Установка радиатора (замена батарей) очень востребованная услуга. Тем не менее, выбор водяного обогревательного элемента не простая задача.

Существует множество моделей радиаторов; они отличаются типом, размерами, количеством секций, мощностью, надежностью, методом крепления (вертикальные, горизонтальные) и классом прочности прибора, производителем. Тем не менее, по внешнему виду они очень похожи (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Современный радиатор водяного отопления на фоне анахронизма эпохи — старого радиатора "гармошки"



Внимание, совет! При покупке осмотрите полностью обогревательный прибор на наличие дефектов. Это могут быть царапины, неровности, вмятины. Присмотритесь, имеются ли на приборе знаки (эмблемы) фирмы-производителя. Если они имеются, тогда будьте уверены, что товар подлинный.

1.4.1. Особенности установки радиатора

Монтаж радиатора под окном обеспечит динамичную циркуляцию воздуха в квартире, при которой холодные потоки опускаются вниз, прогреваются, а затем поднимаются вверх.

Монтаж должен осуществлять опытный специалист, имеющий достаточный стаж работы и разрешение на проведение сантехнических работ. Из инструментов потребуются разводной, газовый и ступенчатый ключи, а также расходные материалы, возможно и другие универсальные инструменты.

Особенности секционных радиаторов

Особое внимание уделяют секционным радиаторам из-за того, что их неправильная сборка может привести к нарушению теплоотдачи и сокращению срока службы прибора. На один секционный радиатор нельзя устанавливать больше 12 секций. Увеличение количества секций приводит к менее эффективному обогреву помещения.

Современный секционный радиатор отопления представлен на рис. 1.8.

Крепление радиаторов

Прежде чем прикрепить радиатор, необходимо подготовить стену. Чтобы избежать потери тепла, требуется произвести теплоизоляцию стены. После этого закрепляются кронштейны.



Внимание, важно! Необходимо, чтобы кронштейны были зафиксированы с помощью дюбелей или цемента.

После закрепления кронштейнов можно устанавливать радиатор. Для того чтобы он начал функционировать, его необходимо подключить к отопительной системе. В некоторых случаях невозможно обойтись без уплотнителей или же переходников. Однако для того,

чтобы уплотнители не потеряли свои изолирующие свойства, их не рекомендуется обрабатывать наждачной бумагой.

Для удобства радиаторы снабжают фильтрами, вентилями или шаровыми кранами, терморегуляторами и воздухоотводчиками. Запорная арматура должна быть совместима с используемой моделью радиатора.

Сегодня принято устанавливать перемычку (чтобы при отключении именно вашего радиатора в квартире не страдали от холода остальные этажи). Ранее перемычку (рис. 1.9) устанавливали только в том случае, если в доме однотрубная система теплоснабжения и требуется регулировать подачу воды в радиатор.



Рис. 1.9. Подготовленная перемычка из полипропиленовых труб

Далее устанавливаются шаровые краны или вентили. Шаровые краны (о них речь шла ранее) полностью перекрывают подачу теплоносителя. Вентили имеют возможность как перекрывать полностью подачу теплоносителя, так и регулировать температуру отопительного прибора. Вентили могут быть как механические, так и с автоматическим регулятором.

1.4.2. Автоматические вентили и другое оборудование

Автоматические вентили оснащены специальными термодатчиками. Датчик измеряет температуру в помещении, и на основании этих данных увеличивает либо уменьшает расход теплоносителя. Установка воздухоотводчика решает проблему с накопившимся воздухом в радиаторе.

В некоторых случаях устанавливают фильтры. Они нужны для того, чтобы улавливать вредные примеси из теплоносителя низкого качества, тем самым продлевая срок службы отопительной батареи.

После установки радиатора необходимо выполнить опрессовку системы.

1.5. Замена входных кранов горячей и холодной воды

Современные смесители более требовательны к составу воды, поэтому появилась необходимость установки фильтров и шаровых кранов. Возможность надежного перекрытия воды в квартире просто необходима, и ее обеспечивает шаровый кран (цена шарового крана с *американкой* 110—150 руб).



Примечание. *Американка* (применительно к сантехнике) — быстроразъемное соединение, состоящее из трех частей — накидной гайки и двух ответных резьбовых концевиков. Уплотнение между ними осуществляется за счет прокладки или же конусных поверхностей торцов деталей. Резьба на ответных частях американки может быть как внутренняя, так и наружная в любых комбинациях. Также к данному изделию применим термин *муфта разъемная*.

Если вы задумали в трубу врезать шаровый кран, нужно точно промерить, на каком расстоянии отрезать трубу, чтобы разместить все санитарные приборы. Если опыта нет, лучше дать небольшой (30—40 мм)

запас по длине трубы, нарезать резьбу, скрутить все "насухо" и тогда отмерить точно.

Чтобы нарезать резьбу нужно использовать следующий инструмент: болгарку, укороченную ножовку по металлу или магазинные варианты инструмента (клупп с ручкой, "нахаловку").



Примечание. *Клупп* (нем. Kluppe), инструмент для ручного нарезания резьбы, представляет собой оправку, в которую вставляют резьбонарезные плашки.

Болгарка (рис. 1.10), даже самая простая и портативная с обрезным кругом 115 мм — незаменимый инструмент для любого ремонта и других видов деятельности.



Рис. 1.10. Портативная болгарка с диском диаметром 115 мм

Из инструмента дополнительно потребуется: 1—2 газовых ключа, разводной ключ (желательно небольшой, но с максимальным разводом губок на 32—34 мм), набор торцевых и накидных ключей (самые ходовые 9; 10; 11; 15; 19; 24). Для скрутки труб и подмотки также необходим лен сантехнический.



Внимание, важно! Но лен сантехнический наматывают на резьбу труб моченым.

Раньше для пущей герметизации и надежности соединений часто использовали краску, но разобрать такие стыки затем представлялось проблематичным. Сегодня разумно использовать прогрессивный материал — *сантехническую шпаклевку "Унипак"*. Сантехническая шпаклевка "Унипак" применяется для герметизации резьбовых сантехнических стыков совместно с подмоткой из льна; продается в пластмассовых банках.

А можно использовать автомобильный герметик в тубиках (но он дороже) или как вариант — силикон сантехнический. Увлекаться широко распространенной сейчас фум-лентой не рекомендую, особенно на металлических трубах с черными муфтами, где люфт может быть весьма значительным. В никелированных, бронзовых и прочих цветных металлических стыках люфты поменьше, и там фум-лента еще допустима. Но и в этом случае желательно добавить несколько витков льна.

1.5.1. Последовательность выполнения работы

Далее приведу последовательность выполнения работы при замене входных кранов горячей и холодной воды:

1. Отключаем стояки холодной и горячей воды на общедомовом распределителе. В отличие от холодной воды, идущей только в один конец, горячая вода для отопления циркулирует (по кольцу).

Для отключения потребуется сантехник из жилищно-эксплуатационного участка (ЖЭУ) и некоторые аргументированные объяснения (либо материальное заинтересование — сейчас это работает лучше всего). В разных домах основные (общедомовые) вентили, возможно, будут расположены в разных местах;

а если иначе нельзя, и вы перекрываете сами, нужно знать следующее:

- холодную воду перекрываем одним краном на своем стояке. Если все же остается небольшое поступление воды, просим соседей снизу открыть краны на спуск или в подвале открываем (вывертываем) "спустник" — короткий боковой отвод трубы с заглушкой или краном на стояке (вертикальной трубе). Он находится в подвале или другой нижней части трубы после перекрывающего крана; предназначен для спуска воды, оставшейся в трубе после закрытия. Иногда применяется для спуска воздуха в системе, то есть для устранения воздушных пробок после ремонтных работ или перед пуском воды;
 - если кран совсем не держит, придется отключать водоснабжение всего дома;
 - для перекрытия горячей воды перекрытием крана на своем стояке обычно не обойтись. Необходимо закрыть обратный кран-клапан (горячая вода поступает к нам обычно по кольцу из двух труб).
2. Разбираем присоединение крана, или (как вариант) вырезаем болгаркой этот узел.
 3. Наворачиваем шаровые краны с "американкой". Подматывая сантехнический лен или фум-ленту — по необходимости туго заворачиваем соединение. Шаровые краны довольно хрупки, поскольку частично их элементы делают из силумина (рис. 1.11).
Здесь требуется пояснить, что "американка" — быстроразъемное гаечное соединение труб с использованием уплотнителя резины или без нее.
 4. Включаем воду и проверяем отсутствие течи. Для этой проверки предварительно протираем стыки "свежего" соединения туалетной бумагой (тряпкой), затем к стыку прилаживаем сухой кусок материи. Если намокнет, то требуется повторить последовательность шагов с 1 по 4.



Рис. 1.11. Шаровый кран в месте соединения

5. Откручиваем американку от крана, фильтр и счетчик (если есть), и намечаем — где нужно отрезать трубу.
6. Нарезаем резьбу, собираем узел в обратной последовательности и проверяем снова.

1.5.2. О стандартах и диаметрах труб

В стандартных российских домах и квартирах обычно применяются три одинаково ходовых диаметра труб. Как правило, диаметры труб приводят в дюймах (1 дюйм соответствует 25,4 мм и часто обозначается символом "двойной парной кавычкой" — 1").

- ½" или 15 мм — применяется для подводки воды к смесителям и другим приборам;
- ¾" или 20 мм — применяется обычно для отопления и прочих стояков;
- 1" или 25 мм — применяется для стояков.

К этой классификации мы будем возвращаться на протяжении всей главы.

Следует учитывать, что в данном случае 15, 20 и 25 мм — это внутренние диаметры труб; для получения наружных диаметров нужно учитывать толщину стенок.



Внимание, важно! На корпусах шаровых кранов (и других элементах), как правило, указан диаметр — как внутренней, так и внешней резьбы в цифрах, к примеру PN20 (наружная). Неискушенному человеку это помогает быстро определить размер резьбы.

Все это совсем не сложно сделать, и вы сможете убедиться в этом, как только приступите к работе, когда увидите сами трубы и соединения.

1.6. Ремонт и установка смесителя

Этот, на первый взгляд, простой процесс, на практике — в связи с многообразием смесителей в розничной продаже — может вызвать нешуточные затруднения. Поэтому рекомендую внимательно ознакомиться с далее следующим разделом.

1.6.1. Какой смеситель выбрать?

Сегодня в продаже имеются хорошо зарекомендовавшие себя смесители из КНР, которые в общем-то не вызывают нареканий. Правда такая ситуация была не всегда, поэтому ранее китайские смесители я бы не рекомендовал. Теперь — другое дело. Они являются оптимальными в части отношения цена/качество и как производная этих важных факторов — у них высокая надежность (наработка до отказа во времени 5—6 лет). Разумеется, мое последнее замечание не нужно воспринимать буквально: многое зависит от частоты пользования, условий эксплуатации, состава используемой воды (ее очищенности от примесей).

Тем не менее, и китайские смесители не безупречны. На некоторых моделях элементы (которые с одной стороны вворачиваются в подводящие воду трубы, а с другой к нему же через прокладку для

установки смесителя приворачивается кран) сделаны слишком острыми со стороны крана. Поэтому со стороны прокладки (рис. 1.12) и крана (можно определить по диаметру, со стороны крана он больше) данный элемент (некоторые его называют *эксцентриком*, что не совсем профессионально) не должен быть острым, иначе он или прорежет прокладку, или же прокладка вытеснится в трубу. Чтобы всегда быть готовым к любым испытаниям, рекомендую держать нормальный запасной комплект эксцентриков, купленных отдельно.



Рис. 1.12. Сантехнические прокладки для смесителя и трубопроводных соединений

Главная деталь в смесителях, которая относительно часто выходит из строя — это картридж. Его стоимость примерно 300 руб., и он практически одинаков во всех смесителях; делать качественную упаковку картриджу в виде самого крана в Китае научились.



Внимание, важно! Вода имеет много примесей (чем дальше от нормальных очистных сооружений, тем их больше). Если в системе перед смесителем установлен простой фильтр, все равно не исключена возможность забивания рассекателя воды на носике крана; это вызывает снижение напора или полную блокировку воды. Рассекатель нужно периодически (раз в полгода-год) промывать, и после ремонтов системы водоснабжения (или длительного отключения) желательно вывернуть рассекатель и спустить воду, пока не пойдет чистая. Этим вы сэкономите его на долгие годы и сохраните себе здоровье благодаря чистой воде в своих смесителях.

Довольно часто становится нужным долго спускать воду, чтобы пошла горячая. Причина в том, что вода (горячая или холодная) из-за разного давления "передавливает" через кран с неисправным

картриджем другую воду. При этом сам кран может и не подтекать. Как причина этого — прохудилась прокладка в картридже, разделяющая холодную и горячую воду.

1.6.2. Как отремонтировать водопроводный кран с картриджем

Отремонтировать кран с картриджем не так-то уж и сложно, если есть элементарные навыки.

Достаточно в ручке крана снять заглушку, обычно там нарисованы знаки холодной и горячей воды. Через это отверстие открутить винт, держащий ручку. После снятия ручки надо рукой открутить никелированный ободок. Остается отвернуть одну гайку, и вынимаем картридж. Осматривая его, меняем резиновые уплотнители.

1.7. Самостоятельная замена труб в квартире

Как правило, в большинстве квартир возможна замена так называемой *распределительной гребенки*, т. е. замена определенному соединению труб с ответвлением после входных кранов холодной и горячей воды в квартире. Остальные вопросы следует отнести к более серьезным работам, что требует в первую очередь хорошего инструмента, а затем и специалиста-сантехника.

Тем не менее, далее рассмотрим несколько возможных и более сложных вариантов, проверенных на практике собственной квартиры.

1.7.1. Металлопластик — как материал: чем он хорош?

Применение металлопластиковых материалов в сантехнических работах — это самый простой вариант, который доступен практически всем, у кого "обе руки не левые", кто умеет пользоваться гаечным ключом и способен ровно обрезать кусок трубы.

Технология простая. Отдельные куски трубы соединяются друг с другом или с резьбой с помощью фитинга (фитинги бывают разные — концевые, тройники, угловые, загнутые дугой). Общее у них то, что со стороны подхода труб устроен гаечный зажим. Конструкция зажима проста и понятна.



Примечание. *Фитинг* (англ. *fitting*, от *fit* — прилаживать, монтировать, собирать) — соединительная часть трубопровода, устанавливаемая в местах его разветвлений, поворотов, переходов на другой диаметр, а также при необходимости частой сборки и разборки труб.

Недостаток труб в том, что со временем, если труба не зафиксирована намертво (возможны ее хотя бы небольшие подвижки), в результате в месте зажима появляется течь. В этом месте зажим подтягивается, а если невозможно, то трубу немного обрезают и вновь зажимают.

Подобрать фитинги вам помогут в магазине. Достаточно нарисовать схему того, что вы хотели бы сделать, и вам подберут необходимое (см. следующие далее рекомендации).

1.7.2. Медные трубы

Вариант установки и ремонта медной трубы более сложный, но и более надежный.

Для самостоятельной работы рекомендую работу с диаметром трубы 15 мм. Этим диаметром делается разводка по сантехническим приборам.

Из инструментария и материала необходимо иметь:

1. Металлический ершик для зачистки фитингов внутри труб; они имеются в продаже. Для зачистки места пайки на трубе можно воспользоваться и обыкновенной мелкой шкуркой.
2. Специальное олово для пайки медных труб, продается примерно по 140 руб. за небольшой моток.
3. Флюс для мягкого припоя (около 300 руб).
4. Для нагрева можно использовать обычный китайский газовый баллончик с горелкой.



Внимание, важно! Перед походом в магазин за деталями на листе бумаги рекомендую начертить схему того, как и из каких материалов вы планируете сделать (соединить, заменить). Обозначения на схеме — произвольные, главное, чтобы вы сами могли пояснить, что нарисовали. Такая схема существенно облегчит ваше общение в магазине с продавцом-консультантом.

Обрезка труб производится специальным труборезом, но для малых объемов можно воспользоваться любым инструментом.

1.7.3. Пайка труб и соединений

Пайка осуществляется следующим образом.

Используем паяльник на напряжение 220 В и мощностью не менее 100 Вт. Размечаем и нарезаем трубу, зачищаем от окислов спаиваемые поверхности. Затем наносим на них флюс и соединяем. Нагреваем до определенной температуры; к месту соединения подносим пруток олова.

После того, как соединение остынет, все готово к эксплуатации.

Как определить достаточную температуру?

При нагревании флюса на нем появляются капельки олова — это момент готовности, греем еще немного и проводим пруток олова по шву. Если олово быстро плавится и всасывается в шов, а излишки скатываются в виде капель, значит все сделано правильно.

1.7.4. Трубы для разводки горячей и холодной воды в квартире

В XXI веке трубы из нержавеющей стали и "просто черная труба" применяются гораздо в меньшем масштабе. Современные материалы более экономичны и технологичны (см. полипропилен). Трудозатраты при использовании "черных" труб, а особенно из нержавеющей стали велики. Если нержавейку сваривать, то в местах сварки,

она все же через полгода начинает ржаветь как обычная труба, т. е. эффект замены, столь лелеемый ранее, теряется. Делать стыки на скрутке (резьбе) еще более затратно. Да и каждое резьбовое соединение это потенциальный источник течи. Просто черная труба со временем ржавеет изнутри, появляются наросты, которые уменьшают ее сечение, вплоть до полной закупорки. В противовес ей оцинкованная труба относительно дорога, и при ее использовании требуются большие трудозатраты.

Как правило, сегодня область применения труб из черного металла в домах это подвал (применяются трубы большого диаметра) — и еще сохраняется кое-где как антивандальная защита в подъездах. Марку оцинкованной трубы никто не спрашивает, так и говорят "оцинковка" — все понимают.

Для разводки горячей и холодной воды применяется труба диаметром 15 мм, или еще говорят на полдюйма. Это справедливо и для черной трубы, и для медной.

Трубы стояков могут быть на 20, 25 мм ($\frac{3}{4}$ ") — эта классификация рассмотрена ранее.

От стояков делают отводы (рис. 1.13), которые далее распределяют воду к кухне, ванной и туалету.



Рис. 1.13. Отвод от полипропиленовой трубы стояка

На отвод устанавливают шаровый кран и, по необходимости, счетчик воды.

Трубу стояка фиксируют непосредственно к стене с помощью специальной муфты и резиновым амортизатором (рис. 1.14).



Рис. 1.14. Муфта крепления трубы стояка к стене

Такое крепление осуществляют по всем этажам; муфты ставят примерно через 2,5 м по длине трубы.

1.8. Подключение к сантехническим устройствам и коммуникациям

Когда в доме функционирует исправный контур водоснабжения и стояки не вызывают проблем, требуется навести такой же порядок (отсутствие течи и бесперебойное водоснабжение с водоотведением)

в остальных частях гидроконтра квартиры (дома). Итак, мы уже определили, что наилучшей подводкой воды является подводка с помощью полипропиленовых труб.

1.8.1. Подключения к входным контурам

На рис. 1.15 представлен способ подключения к бачку унитаза "Компакт".



Рис. 1.15. Подводка холодной воды к бачку унитаза "Компакт"

На рис. 1.16 показан способ подводки горячего и холодного водоснабжения к смесителю (ванной и кухни — осуществляется аналогичным образом).

На рис. 1.17 представлен способ подключения подводки от полипропиленовых труб к накопительному водонагревателю (бойлеру).



Рис. 1.16. Подводка горячего и холодного водоснабжения к смесителю



Рис. 1.17. Подключение подводки от полипропиленовых труб (входной и сливной контуры) к накопительному водонагревателю (бойлеру)



Рис. 1.18. Бойлер фирмы AEG объемом 100 л накопительного типа для автономного обеспечения горячей водой



Рис. 1.19. Подключение подводки (холодная вода) к стиральной машине



Рис. 1.20. Стиральная машина-автомат Samsung, установленная на кухне

На рис. 1.18 показано подключение к бойлеру фирмы AEG.

На рис. 1.19 представлено подключение подводки (холодная вода) к стиральной машине Samsung (рис. 1.20), установленной на кухне.

В данном случае, как видно из рис. 1.19, подключение от распределительного контура выполнено с помощью стальной трубы.

1.8.2. Подключение контура водоотведения

Водоотведение (слив) подключается по аналогии с ранее рассмотренным методом. Далее представлены некоторые примеры.

На рис. 1.21 и 1.22 показан вариант слива от стиральной машины с помощью соединения с сифонной системой.

На рис. 1.23 и 1.24 показаны варианты соединения сливного шланга посудомоечной машины и сливного коллектора гидроконтура квартиры.



Рис. 1.21. Вариант слива от стиральной машины с помощью соединения с сифонной системой



Рис. 1.22. Тот же слив, но показан более крупно



Рис. 1.23. Тот же слив, но показан более крупно



Рис. 1.24. Организация слива непосредственно в фановую трубу

1.9. Самостоятельное подключение бытовой техники к водоснабжению и водоотведению

Почти все стиральные или посудомоечные машины (далее бытовые машины — сокращенно БМ) вне зависимости от фирм-изготовителей и лейблов, имеют одинаковый принцип работы.

Вода, минуя встроенный в БМ электромагнитный входной клапан, фильтр и ниппель, поступает в накопительный резервуар. Электромагнитный клапан питается переменным напряжением осветительной сети 220 В через электронную систему управления и коммутации.

Чтобы бытовая техника (БМ) безупречно функционировала в долгосрочной перспективе, она должна быть квалифицированно подключена. БМ выпускаются во встраиваемом варианте (к примеру, в кухонный гарнитур) или в отдельном исполнении.

На примере посудомоечной машины фирмы Bosch модели SRV55T13EU производства Германии (рис. 1.25) рассмотрим метод простого подключения, которым можно пользоваться универсально — в городе и деревне, с учетом некоторых особенностей того или иного подключения, представленных в книге.



Рис. 1.25. Внешний вид посудомоечной машины Bosch SRV55T13EU

1.9.1. Подключение: общие сведения

Подключить машину можно и своими руками, следуя по рекомендуемому пути и выполняя рабочие операции в следующей последовательности:

1. Проконтролировать внешний вид при получении (доставке).
2. Установить посудомоечную машину в выбранном месте (недалеко от места подачи и слива воды).
3. С помощью сливного шланга подключить к системе канализации (слива).
4. Подключить к гидроконтур централизованного водопровода (в деревне к контуру подачи воды).
5. Подключить к осветительной сети 220 В (с заземляющим контуром) и отдельным предохранителем-автоматом на 10—13 А. Автоматический предохранитель-выключатель (рис. 1.26) должен срабатывать при появлении тока утечки и иметь на корпусе соответствующее обозначение.



Рис. 1.26. Рекомендуемый автоматический предохранитель-выключатель с функцией срабатывания защиты при появлении токов утечки; устанавливается на каждый провод

1.9.2. Подключение к электросети

Поскольку мощность посудомоечной машины, потребляемая от сети в процессе ее работы, достаточно велика — до 2,3 кВт, электрическое подключение производят к специально заземленной розетке (рис. 1.27).

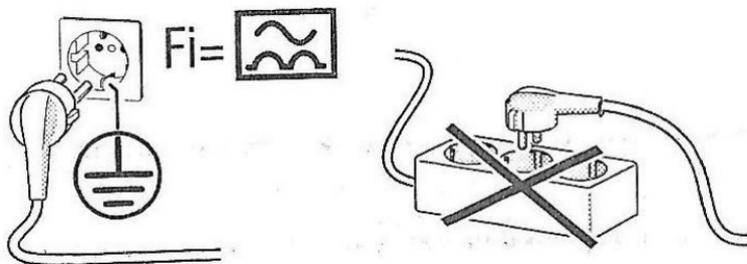


Рис. 1.27. Правильное (слева) и неправильное (справа) подключение посудомоечной машины к осветительной сети с напряжением 220 В

Практическое подключение к розетке, как и особенности выбора включателей автоматов для мощных нагрузок, каковыми без сомнения являются рассматриваемые БМ, более подробно рассмотрено далее в *главе 3* (Электрика). Здесь же я остановлюсь лишь на нескольких значимых моментах, которые обойти нельзя.

Заземляющий провод (по правилам электробезопасности он должен быть желто-зеленого цвета и сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$) проводят самостоятельно.

1.9.3. Подключение по гидроконтуре

Посудомоечная машина фирмы Bosch SRV55T13EU имеет автоматический электромагнитный клапан, который программно управляется центральным процессором машины, пропуская от водопровода воду в рабочую камеру и к нагревательному элементу (ТЭНу).

Электромагнитный клапан системы Aqua-Stop Bitron представлен на рис. 1.28.

На рис. 1.29 он же показан в разобранном виде.

Ответная часть к нему должна иметь наружную резьбу диаметром 26,4 мм (рис. 1.30).

Этот клапан имеет свои особенности: внутри подающего шланга (отстает от посудомоечной машины на 2,5 м) находятся соединительные провода.



Рис. 1.28. Электромагнитный клапан системы Aqua-Stop



Рис. 1.29. Входной электромагнитный клапан в разобранном виде

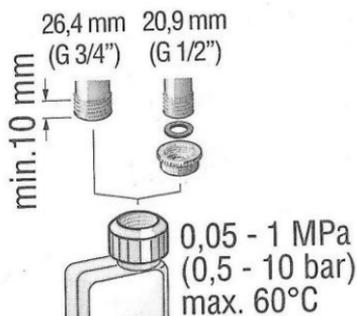


Рис. 1.30. Иллюстрация подключения входящего водопроводного шланга к электромагнитному клапану

Как правило, подводной шланг с электромагнитным клапаном подключают к холодному водоснабжению. Тем не менее, полезно знать, что данный электромагнитный клапан рассчитан на температуру воды $+25...+70$ °С, причем при входной температуре $+60$ °С

время работы стиральной машины будет меньше (за одну мойку) из-за того, что нет затрат времени на нагрев воды ТЭНом в рабочей камере, а при температуре менее $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ — больше (см. табл. 1.1 в разд. 1.9.4).

Внутренним нагревателем (ТЭНом) посудомоечной машины температура воды в рабочей камере обеспечивается до $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от установленной программы).

Посудомоечная машина может работать и в полуавтоматическом режиме, если не оснащена электромагнитным клапаном Aqua-Stop, если давление в гидроконтуре мало (менее 0,5 бар), если вода поступает в машину самотеком (деревенский вариант). В последнем рассмотренном случае управление подачей воды выполняют вручную путем открывания/закрывания водопроводного крана.

Если напор воды недостаточен или она не поступает вовсе, на индикаторе светится сегмент "Проверьте подачу воды". Это может быть в следующих случаях:

- закрыт водопроводный кран;
- отключили воду до квартиры;
- сильно перегнут гибкий входной шланг гидроконтра;
- засорился фильтр в электромагнитном клапане (рис. 1.31).



Рис. 1.31. Вид на встроенный фильтр в электромагнитном клапане

Для локализации неисправности потребуется отключить электропитание посудомоечной машины, прекратить подачу воды, открутить электромагнитный клапан в месте соединения со шлангом подачи воды из квартирного (домового) гидроконтур, вынуть фильтр из электромагнитного клапана Aqua-Stop и прочистить его. Затем все установить на места в обратном порядке, подключить воду и питание БМ.



Внимание, важно! Никогда не перерезайте этот шланг и не погружайте в воду пластмассовый корпус электромагнитного клапана. Во избежание аварии по электросети и протечек прокладывайте входные и сливные коммуникации так, чтобы шланги не перегибались и не соседствовали с нагревательными элементами. Лучше всего эти технические коммуникации маскировать твердыми пластиковыми "фальшпанелями", чтобы предупредить даже маловероятное воздействие на них детей или домашних животных. Если посудомоечная машина установлена на даче и работает в условиях перепада температур, следите за тем, чтобы после эксплуатации внутри рабочей камеры и в шлангах (как входном, так и в сливном) не оставалось воды (чтобы не замерзала зимой). Чтобы слить остатки воды, закройте водопроводный кран (отключите входной контур), отсоедините подающий шланг и дайте воде стечь. Так вы надолго обезопасите себя и сохраните свою посудомоечную машину.

Некоторые технические характеристики и требования к установке БМ

Перечислю некоторые технические характеристики и требования к установке бытовой машины (БМ):

- напряжение питания электромагнитного клапана 220—240 В, 50/60 Гц;
- потребляемая мощность БМ до 2,3 кВт;
- минимальное водяное давление во входном контуре 0,5 бар (0,05 МПа);
- максимальное водяное давление 10 бар (1 МПа);
- при повышенном гидравлическом давлении перед краном или электромагнитным клапаном устанавливают дополнительный редуцирующий клапан;
- минимальный объем подаваемой воды 10 л/мин.

Последовательно рассмотрим подключение к посудомоечной машине подводного (входящего) и выходного (сливного) шлангов.

Подключение подводного (входящего) шланга к канализационным коммуникациям

Со стороны водопроводной трубы подключение резьбовое, с помощью переходного шланга; оно представлено на рис. 1.32.

На рис. 1.33 проиллюстрированы виды подключений и размеры некоторых соединительных элементов для подводного и сливного шлангов.

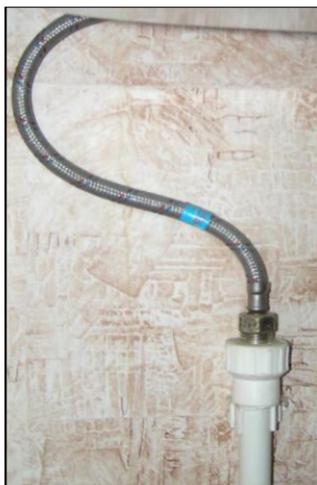


Рис. 1.32. Резьбовое подключение входного гидроконтра с помощью переходного шланга

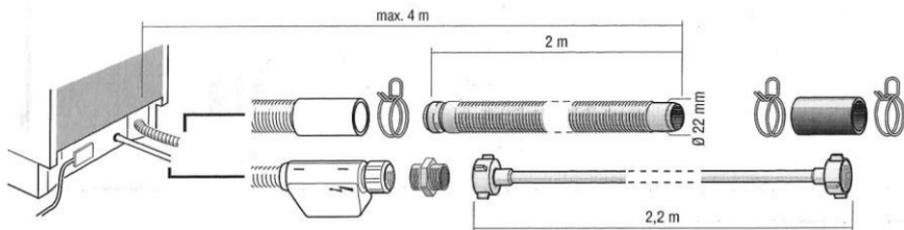


Рис. 1.33. Виды подключений и размеры некоторых соединительных элементов для подводного и сливного шлангов

С помощью имеющихся в комплекте поставки деталей подсоедините и зафиксируйте подающий шланг к водопроводному крану; следите за тем, чтобы шланг подачи свежей воды не был перегнут или сжат.

Подключение сливного шланга к канализационным коммуникациям

Сливной клапан (переходник, подключаемый с обжимающим хомутом) имеет внешний диаметр 22 мм (см. рис. 1.33); размеры аналогичны выводу всех типов посудомоечных и стиральных автоматических машин с годом выпуска позже 2000 г.

Для подключения вывода воды из посудомоечной машины установите под раковиной стандартный сифон со сливным патрубком и отводом (см. рис. 1.21 (ранее о нем уже была речь) и 1.34).

Как правильно сделать вывод слива из посудомоечной машины — показано на рис. 1.35.

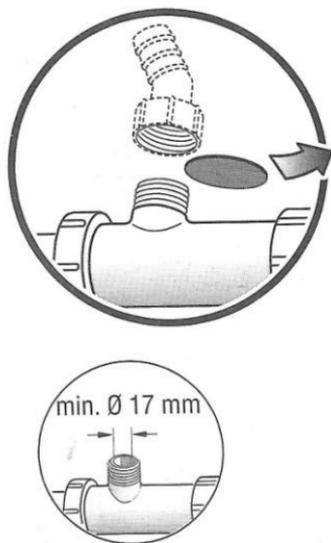


Рис. 1.34. Технологическое изображение подключение сифона с отводом с указанием размеров

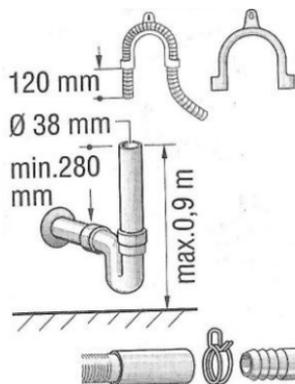


Рис. 1.35. Иллюстрация правильного вывода и подключения слива из посудомоечной машины



Внимание, важно! Чтобы узнать продолжительность (по времени — в минутах) выполнения выбранной программы однократно нажмите на клавишу включения/выключения посудомоечной машины.

Таким же способом отключите ее, после того, как на дисплее появится индикация "0". Есть еще один немаловажный нюанс управления программой.

Если в процессе управления программой одновременно нажать обе кнопки с обозначением "Reset" и удерживать их в течение 3 сек, произойдет остановка программы мойки, на информационном дисплее появится символ "0" и еще через минуту после приостановки программы можно полностью выключить посудомоечную машину. Этот способ подходит для экстренной остановки программы, добавления посуды, при авариях в электросети и необходимости изменить параметры программы.

1.9.4. Некоторые полезные сведения

Есть определенный, установленный опытным путем и рекомендованный производителем расход моющего средства и электроэнергии — в зависимости от установленной (запрограммированной) программы мытья посуда. Эти сведения представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Зависимость между типом программы, расходом воды и электроэнергии

Расход воды, электроэнергии в разных случаях	Интенсивная мойка 70 °С	Режим AUTO 55...65 °С	Экономичный режим Eco 50 °С	Щадящая мойка 40 °С	Быстрая мойка 45 °С	Предварительная мойка
Продолжительность программы, мин	109	95—145	155	75	30	20
Расход электроэнергии, кВт/ч	1,35	0,95—1,3	0,8	0,65	0,65	0,1

Таблица 1.1 (окончание)

Расход воды, электроэнергии в разных случаях	Интенсивная мойка 70 °С	Режим AUTO 55...65 °С	Экономичный режим Eco 50 °С	Щадящая мойка 40 °С	Быстрая мойка 45 °С	Предварительная мойка
Расход воды в литрах (без системы Aqua-Stop)	20	11—18	13	14	10	4
Расход воды в литрах (с электромагнитным клапаном Aqua-Stop)	17	Нет	Нет	11	Нет	Нет

Несмотря на кажущуюся сложность описания все эти последовательные шаги может выполнить любой рачительный хозяин, чтобы доставить удовольствие от эксплуатации БМ своим близким.

1.10. Быстрый ремонт "стиралки"

Речь пойдет о стиральных машинах-автоматах с боковой загрузкой белья на примере Samsung S1021, приобретенной мною пять лет назад и до сих пор прекрасно работающей сначала в городе, а затем и в деревне. Это не пустые слова о репутации отдельно взятой стиральной машины, поскольку чистота воды в городе намного лучше, чем колодезной в деревне. И пятилетний срок работы без единого ремонта, на мой взгляд, тоже говорит о многом.

Разумеется, стиральная машина используется мною по назначению, но не всегда я берег ее, как зеницу ока. Неоднократно я превышал норму загружаемого белья, как по весу, так и по объему — стирал одеяла и занавески, армейские бушлаты и теплые вещи.

При этом загрузочный люк закрывался с трудом. А барабан вращался с усилием. И... в таком "заштатном" режиме однажды "моя ласточка" все-таки откзала.

Симптомы неисправности просты: двигатель вращается, а барабан — нет. Все это легко проконтролировать визуально и на слух.

Лечение

Нужно установить на место соскочивший с барабана или разорванный (будет ясно после снятия крышки) приводной ремень (кстати, его стоимость не превышает 100 руб).

Для доступа к приводному ремню открываем верхнюю крышку стиральной машины (об этом подробно написано в [8]). Откручиваем 2 самореза на задней стенке у верхней крышки и снимаем крышку машины, прилагая небольшое усилие поступательным движением "от себя" (если смотреть на дверцу люка). Вид стиральной машины со снятой крышкой представлен на рис. 1.36.

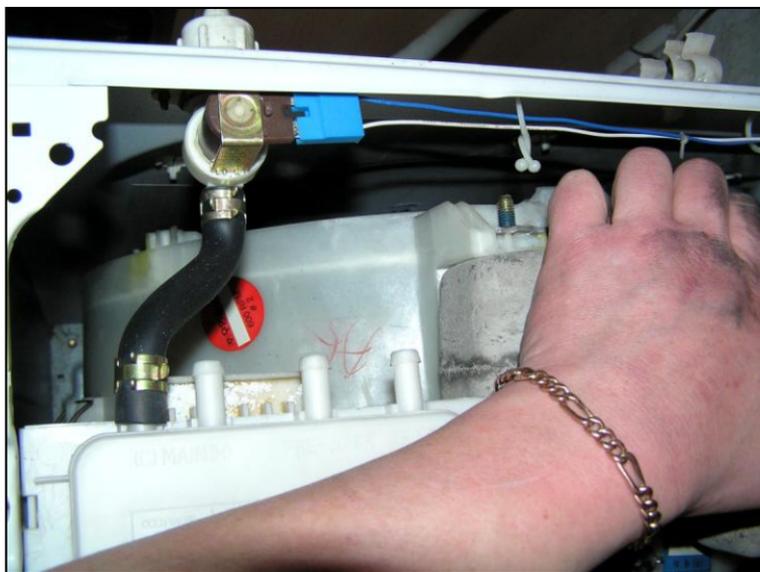


Рис. 1.36. Вид на барабан — сверху

Барабан (и двигатель) для уменьшения детонации при отжиме (примерная скорость вращения 1000 об./мин) установлены на специальные амортизационные подушки и зафиксированы к основному корпусу машины пружинами. Затем правой рукой (или как вам будет удобно) оттягиваем на себя до упора барабан (см. рис. 1.36), а левой рукой (она теперь почти свободно входит в пространство между задней стенкой корпуса машины и барабаном), нащупав ремень, надеваем его на барабан.

Ширина рабочей поверхности барабана (с которой соприкасается ремень) более 5 см, а ширина ремня не превышает 10 мм. Возможно поэтому приводные ремни подвержены такому приведенному здесь недостатку. Тем не менее, очевидно, что ремень в процессе эксплуатации машины "вытягивается", что и провоцирует неисправность даже тогда, когда норма загрузки белья соблюдена.

Самым простым способом явилась бы замена приводного ремня на новый. Однако если запасного ремня нет и вы находитесь вдали от благ цивилизации (в удаленной деревне или на хуторе), да и поиск ремня в магазинах на периферии может не принести долгожданного счастья, то и старый, если он не оборван, можно быстро установить на место. При этом после переустановки ремня привода вращения барабана рекомендуемым ранее способом прокрутите барабан вручную на 2—3 оборота вокруг его оси, чтобы убедиться в том, что ремень встал не на краю (что спровоцирует неисправность снова), а посередине рабочей поверхности барабана.

Теперь в обратной последовательности можно закрыть верхнюю крышку и продолжить эксплуатировать стиральную машину дальше.



Внимание, важно! Я не призываю читателя самостоятельно экспериментировать и "испытывать на прочность" свои стиральные, посудомоечные машины, равно как и другие бытовые приборы-помощники, однако предложенный в книге простой способ локализации неисправности, за которую в сервисном центре возьмут не менее 1500 руб, без учета потери бесценного времени и денег на доставку (туда и обратно), а также затрат мускульной силы человека при транспортировке (при подъеме на этаж) — на мой взгляд, оградит многих владельцев от излишних затрат. А это в наше время весьма актуально.

1.11. Сантехнические работы на даче

В XXI веке люди появляются на своих дачных участках не только летом, и не столько для отдыха и работы; многие живут там месяцами и годами, таким образом, дача в жизни человека занимает весьма значительное место. Поэтому рачительный хозяин всегда стремится ее обустроить, приблизить по уровню комфорта к городскому жилью. Работы, связанные с водопроводом, сантехническими коммуникациями, актуальны не только в городе, но и в современной деревне, и даже на удаленном от цивилизации дачном участке. Рассмотрим их подробнее.

1.11.1. Насос для подачи воды из колодца или пруда

В часто распространенной ситуации, когда требуется закачивать воду в дом и на огород из недалеко расположенного пруда (колодца), вполне разумно применить электрический насос. Ведрами носить воду довольно тяжело, особенно если пруд находится на некотором удалении.

Прямо в пруд (в воду) ставьте *"погружной дренажный"* насос с обратным клапаном. Так и скажите продавцу — нужен дренажный насос с "обратным клапаном". Это устройство не позволяет уже накачанной в шланг воде уходить обратно.

Мощность насоса зависит от удаленности от дома. В паспортных данных (инструкциях) таких насосов указано два главных фактора — на какую максимальную высоту он поднимает воду — "напор" и производительность — "подача литров в минуту". Эти цифры примерно соответствуют расстоянию до дома при использовании шланга максимального диаметра. К примеру, погружной дренажный насос MARINA TF-1000S, рассчитанный на подъем воды на высоту до 11 м, соответствует подаче воды на 110 метров по горизонтальному шлангу. Мощность его двигателя (энергопотребление) 1000 Вт (или 1 кВт).

Погружные дренажные насосы MARINA TF для грязной воды имеют систему автоматики (поплавок с контактами, которые вы-

ключают напор воды при ее уменьшении в зоне погружения насоса). Такие насосы (могут быть разных наименований и моделей) используются для подачи воды из естественных садовых прудов, емкостей для сбора дождевой воды, колодцев, плавательных бассейнов, затопленных подвалов и гаражей, для аэрации и циркуляции воды. Насосы MARINA TF способны перекачивать жидкости с содержанием взвеси (грязи) до 5% и размером грязевых включений до 16 мм; то есть вполне для нашего дела надежны. Их минимальная стоимость от 3000 руб. Купить его лучше в большом городе в крупном магазине — обойдется дешевле.



Внимание, важно! Погружной вибрационный насос покупать не рекомендую: он не предназначен для откачки (подачи) больших объемов воды и на расстояния свыше нескольких метров.

Длину шланга, как и длину удлинителя, рассчитаете сами. Остановлюсь лишь на простых рекомендациях.

Шланг для подвода воды от насоса должен быть армированным и с максимальным диаметром — такой надежнее и на этом не экономьте. Электрический удлинитель должен быть из медного витого (многожильного) провода. Многожильного — чтобы дольше служил, поскольку лучше изгибается и не трескается в изоляции, а медного — потому, что медь имеет меньшее удельное сопротивление, нежели алюминий (то есть потери электроэнергии будут минимальны с медным проводом, что особенно важно при большом (более 10 м) расстоянии от дома до водоема). Хотя медный провод и стоит дороже. Но еще раз повторюсь — так лучше и надежнее. Если имеется сосед-умелец, то он может помочь пожилым людям на концы купленного провода установить вилку (для сети 220 В) и розетку (гнездо — для подключения насоса на другом конце). Удлинитель нужен потому, что современные насосы, как правило, имеют евровилку (для гнезда) и длину собственного штатного провода всего лишь 10 м.

На конец армированного "водяного" шланга (или в доме) рекомендую установить "шаровый" кран, это поможет перекрывать воду в нужный момент и не заливать пол.

Для облицовки (защиты) места погружения насоса в воду я заменял старое, потерявшее форму, а потому ненужное оцинкованное

корыто для стирки белья. В него насос можно класть как вертикально, так и горизонтально. Если пруд глубокий, уберите у корыта дно. На сам насос (в месте забора воды) надевается дополнительный фильтр — сетка, прилегающая к любой современной стиральной машине для стирки белья. Такая сетка является дополнительным фильтром и защищает входной клапан насоса от крупных частиц грязи, листьев и веток. Если пруд или место водозабора чистое (к примеру, в колодце), то сетку-фильтр можно не ставить.

Как вариант можно самостоятельно сделать опалубку водозабора из бруса.

1.11.2. О вариантах скважин

Скважину рекомендую сделать профессионально (об этом далее), ибо если у вас просто пробурено отверстие в земле, оно часто забивается песком за счет грунтовых вод, поэтому в скважину вставляют трубу, она создает ограниченное пространство, где и собирается вода.

Профессионалы бурят скважины глубиной от 30 м и более. Пласт земли в 10—12 м в глубину — это лишь первый пласт, который тоже дает воду, но в зависимости от конкретной местности и климатических условий он не надежен. Кроме того, вода из первых пластов часто содержит вредные для здоровья человека примеси (это не песок, с которым еще можно "согласиться" и отфильтровать, а тяжелые металлы, о которых вам подробнее расскажут в отделении СЭС, куда рекомендую хоть раз сносить вашу водичку). Думаю, из-за этих нюансов и имеются различные мнения у "специалистов" и "профессионалов". Очевидно, что экономия в данном случае не всегда во благо. Если же скважина добротная, совсем "иной колленкор"!

Дело в том, что законы движения воды в земляных пластах вполне прогнозируемы и зависят от состава почв, рельефа местности и климатической зоны.

Засушливым летом 2010 года многие ощутили на своих участках уменьшение уровня воды даже в глубоких колодцах. Все возобновляется в природе. Добротные скважины не пересыхают, если только вода не нашла иной, более легкий путь под землей, к примеру, скважина забилась или кто-то "врубился" в пласт "пониже" скважины.



Глава 2

Строительные работы

Предприниматель — тот, кто предпринимает. А болтун — тот, кто болтает. Умно болтает — умный болтун.

Поразительно, насколько количество слов превышает количество действий.

Есть, правда, процент людей, которые отклонились от баланса в другую сторону. Они слишком много делают, суетятся, таким нужно остановиться, подумать и совершать действия более осознанно. Болтать им тоже не нужно.

Юрий Мороз. Автор сайта "Школа своего дела"

2.1. Внутриквартирные (внутридомовые) перегородки

В домашних условиях можно самостоятельно и быстро возвести межкомнатную перегородку или глухую стену за один день, причем большинство работ, если это не касается несущих конструкций,

не требует согласования в бюро технической инвентаризации (Технадзоре). Наиболее популярны два способа возведения перегородок: из водостойкого гипсокартона и из газобетонных блоков. Причем *гипсокартон* (совместно с металлическим профилем) удобно применять внутри помещений, к примеру, тогда, когда стоит задача разграничить пространство одной комнаты (помещения) на несколько "клетей"; в условиях всеобщей экономии — этим путем следуют довольно часто.

Применять гипсокартон в качестве внешней стены дома не рекомендую из-за фактора влажности. Также гипсокартон не рекомендуется применять для внутренних перегородок (работ), если высота помещения более 2,5 м — из-за малой надежности (фундаментальности) крепления.

В обоих вышеприведенных случаях на смену гипсокартону приходят газобетонные блоки. Они относительно легки (вес одного 6—8 кг в зависимости от размера и толщины), дешевы и легко монтируются; кроме того, с их помощью можно создавать практически любые "причудливые" конструкции с закруглениями и прочими "поворотами".

Газобетонные блоки легко режутся под нужную форму (болгаркой с диском по бетону, в крайнем случае — ножовкой), и весьма устойчивы к влаге; практически не изменяют форму (не деформируются) при перепадах влажности и температуры. Именно поэтому в последние годы газобетонные блоки активно применяют при строительных работах, возведении несущих и самонесущих стен и конструкций — как на селе, так и в городе.

2.1.1. Возведение самонесущей стены из газобетонных блоков своими руками

Несущая стена (конструкция) служит опорой расположенным выше нее конструкциям и — косвенно — торцевым, горизонтальным. В отличие от нее, самонесущая конструкция (стена) не является опорой, предназначена для второстепенного загоразивания части помещения и лишь опосредованно "скрепляет" боковые несущие конструкции (стены).

Для новой самонесущей стенки рекомендую применять газобетонные блоки толщиной 15—20 см.

На примере работ по возведению стены (длина 5,5 м) из относительно дешевых газобетонных блоков расскажу, как сделать самонесущую стенку в жилом доме и другом подсобном помещении. Почему это актуально?

Из-за соображений экономии в материалах и стоимости работ (затрат времени) и для того, чтобы на самонесущую стену из газобетонных блоков можно было установить современные окна — стеклопакеты.

Для производства работ по возведению самонесущей стены из газобетонных блоков шириной 5,5 м и высотой 1 м у меня ушло 36 блоков (размеры каждого 62×25×20 см) и 4 упаковки (25 кг) специального клея Крепс ("КГБ" — кладочная смесь для газобетона).

К слову, вместо "Крепса" (с несколько худшим качеством) можно применять весьма распространенный плитонит. Все материалы за один раз подвез со строительной базы микроавтобусом с закрытым цельнометаллическим кузовом типа "Соболь" (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Микроавтобус помогает в хозяйстве

Всего один световой день — столько времени у меня ушло на все работы, включая очистку места от собравшегося за годы "хлама", разгрузку машины, инструмента и газобетонных блоков и окончательную уборку.

Инструментарий

В качестве инструментов потребуется: болгарка с диском по стали (для срезания "штатных" металлоконструкций — по размеру удобно пользоваться непрофессиональной, наиболее компактной, с диском диаметром 115 мм), строительный уровень, нитка (натягивается к двум закрепленным по торцам основных стен саморезам) для выравнивания кладки газобетонных блоков, ведро для размешивания клеящего состава, кисть для размешивания, строительный и шпательный мастерки (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Некоторые инструменты для работ

Нитка для выравнивания натягивается еще и для того, чтобы соблюсти точное соответствие между кладкой газобетонных блоков по внешней границе с выступающими частями наверху дома (потолке) — для того, чтобы стеклопакеты, устанавливаемые уже следующим этапом после возведения самонесущей стены из газобетонных блоков, встали ровно — по вертикали.

На рис. 2.3 показано, как устанавливается первый газобетонный блок — на расчищенное пространство пола дома с обязательным прокладыванием 5—10 мм слоя клеящего состава "Крепс", как на пол, так и по торцевым поверхностям газобетонного блока.



Рис. 2.3. Установка первого (торцевого) газобетонного блока в стык к стенке

Выравнивание блока (как в первом, так и в последующих рядах) осуществляется с помощью строительного уровня.

Сушка каждого элемента (блока) не требуется, поэтому после установки и выравнивания по натянутой нити (см. ранее) первого газобетонного блока — сразу переходим к следующим.

На рис. 2.4 показана установка (по нити) газобетонных блоков стык в стык.



Рис. 2.4. Установка (по нити) газобетонных блоков стык в стык



Внимание, важно! Необходимо заметить, что все полые места в стыках газобетонных блоков обильно (до заполнения) промазываются тем же клеящим составом; его жалеть нельзя. Остатки "Крепса" еще до его подсыхания удаляются мастерком. Для замазывания стыков и полых мест в газобетонных блоках удобно применять затирку. Это делается специально; заполнение (замазывание) всех полых мест обеспечивает лучшую тепло- и звукоизоляцию конструкции от внешних воздействий.

Я сталкивался с необходимостью обрезать газобетонные блоки, поскольку для более устойчивой конструкции кладку осуществляют в шахматном порядке. После обрезки с помощью болгарки торцы нового куска необходимо "зачистить" как можно ровнее — для лучшего стыка блока в кладке.

Готовая самонесущая стенка из газобетонных блоков представлена на рис. 2.5.



Рис. 2.5. Готовая самонесущая стенка из газобетонных блоков

После этого с внешней стороны (обращенной к улице) всю кладку снизу доверху с целью дополнительно защиты внешней стенки от атмосферных воздействий, улучшения тепло- и звукоизоляции, а также для однородности цвета (поскольку после подсыхания "Крепс" становится белесым — под цвет самих блоков, и скрывает

стыки швов) пропитываю тонким слоем клеящего раствора. Это удобно сделать большой обойной кистью.

Несущие и самонесущие стенки из газобетонных блоков могут быть разной ширины. Причем для стен небольшой высоты (до 2 м) и для внутренней перегородки помещений могут состоять из достаточно "тонких" и узких блоков, а при строительстве несущих стен коттеджей и иных больших строений (для устойчивости и качественной тепло- и звукоизоляции) используют газобетонные блоки толщиной не менее 35 см.

Таков простой и дешевый способ быстрого, но качественного строительства стены или стенки в вашей квартире, на дачном участке и хозяйственном дворе.



Внимание, важно! Смета на возведение стены из газобетонных блоков выглядит так:

- газобетонный блок — 2480 руб/м³;
- кладочная смесь — 195 руб/м²;
- стоимость работ (привлеченного по необходимости персонала) около 700 руб/м².

Данные представлены с учетом стоимости материалов и работ в среднем по Санкт-Петербургу; период актуальности — июль 2011 года.

2.2. Разделение квартиры на зоны (комнаты)

Зачем нужно зонирование в обычной квартире типовой планировки, где размещается всего несколько комнат?

На самом деле именно в небольшой площади кроется проблема, которую можно решить при помощи правильного зонирования. Зачастую нет возможности выделить отдельную комнату для кабинета, столовой или гардероба. Приходится в одной и той же комнате заниматься несколькими делами: принимать гостей, обедать, работать, отдыхать. Поэтому обстановка должна быть такой, чтобы удобно

было жить здесь каждому члену семьи; так при помощи зонирования можно выделить участки комнаты для различных бытовых нужд.

2.2.1. Вариант 1. Самый простой

Самый простой вариант — условное разделение помещения. Он используется для того, чтобы обозначить границы участков, которые предназначены для схожих целей. Такого же эффекта можно добиться при помощи перестановки мебели, к примеру, развернуть диван или поставив этажерку с фотографиями.

Наиболее распространены визуальные приемы разделения жилого пространства; здесь выделяют несколько способов.

Цветовое решение обозначает разделение комнаты на участки за счет использования различных оттенков одного цвета стен, потолка или пола. Хорошо смотрятся гармонирующие или контрастные цвета. Сюда же можно отнести разделение орнаментом или рисунком, которое применяется в оформлении квартир.

Второй способ — организация зонального освещения. Очень удобно выделять светом рабочую зону на кухне, над обеденным столом вешать (для уюта) люстру, обозначать локальным освещением зону отдыха в гостиной.

Немного сложнее провести зонирование с использованием конструктивных приемов, которые изменяют характер самого пространства.

2.2.2. Вариант 2. Зонирование с использованием конструктивных приемов

Конструктивными элементами для разделения квартир на зоны могут быть, к примеру, колонны, арки, лепнина на стенах и под потолком. Различные стеновые материалы в отделке одной комнаты тоже способны подчеркнуть переход от одной зоны к другой, разно-

образные многоуровневые конструкции пола или потолка. Смена напольного материала тоже может обозначать начало одной зоны и окончание другой, если основную часть пола кухни выложить плиткой, а обеденную зону — покрыть ламинатом.

Однако довольно часто бывают такие случаи, когда необходимо более явное и понятное (акцентирование на деталях) разграничение. Это может быть выделение зоны сна или игровой зоны ребенка. Здесь помогут ширмы, как стационарные, так и передвижные. Подвижными перегородками могут быть шторы, легкие ширмы, шкафы. Стационарные перегородки сооружаются из стеллажей или перегородок. Особенно популярны сейчас раздвижные перегородки из ударопрочного безопасного закаленного стекла с элементами витража; причем размеры перегородок неограничены, они могут быть до потолка или занимать только часть высоты помещения.

2.2.3. Продление комнаты за счет лоджии

У многих хозяев к лоджиям и балконам несколько пренебрежительное, второстепенное отношение, тем не менее на практике по затратам работ реконструкция лоджии считается одной из самых дорогостоящих частей общего ремонта квартиры.

Ранее мы рассмотрели, как можно сделать на лоджии самонесущую стену из газобетонных блоков, и поверх нее (используя стену как опору) застеклить лоджию.

Что еще можно сделать с теперь уже застекленной лоджией/балконом? Рассмотрим варианты отделки балконов (лоджий), и самое главное, чем пользуются многие — расширением лоджии в комнату; плюсы, минусы такого решения и особенности утепления "продленного" помещения. С одной стороны, безусловно, комната расширяется на 2—3 м (рис. 2.6), с другой — новое помещение, скорее всего, будет холодным.

Далее постараюсь ответить на вопросы, что делать, как и почему.

При присоединении балкона к комнате (вы же не планируете устраивать спальное место на балконе) некоторая разница температуры приемлема. Но насколько приемлема?



Рис. 2.6. Вид на расширение комнаты



Внимание, важно! Есть "умельцы", которые самостоятельно (или с помощью привлеченных специалистов) подключают "теплый пол" к гидроконтуре горячего водоснабжения квартиры и, соответственно, дома. Делать это категорически запрещено. Опасностей здесь много, в том числе и та, что неисправность непрофессионально установленной батареи отопления и контура "теплого пола" может иметь весьма пагубные последствия для остальных соседей многоквартирного дома; из-за аварии они могут просто остаться без отопления, что очень чревато в холодный период года.

Также надо согласовывать в ЖЭС и любые изменения касательно переноса радиаторов отопления (в том числе на лоджию) и их замены.

Из анекдота:

— Ты зачем батарею за окно поставил, кретин?!

— Равшан сказал: "если за окном тепло будит, то и дома — тепло..."

К сожалению или счастью, описанный анекдот очень часто случается в реальности строительных работ с привлечением гастарбайтеров южного происхождения.

Прежде всего, в такой ситуации должно быть теплым остекление. Утепление стен, потолков и пола в 99 % случаях решаемо. Если применить металлопластик (или другой профиль с возможностью утепления стеклопакетами), то изначально установленный алюминиевый разумно поменять на стеклопакеты. Современные материалы позволяют хорошо утеплить любое помещение даже в сложных ситуациях с катастрофической "нехваткой сантиметров".

Однако, чтобы балкон был теплым, недостаточно его хорошо утеплить. Обязателен источник тепла: необходимо вывести электрический кабель на балкон и установить несколько розеток осветительной сети 220 В. В случае эффективного утепления стен (пола, потолка) и хорошего теплого остекления обогреть такое помещение не трудно, и даже расход электроэнергии будет небольшим.

Теплый электрический пол (в матах) балкон не греет, зато "отопливает" своим теплом улицу. Лоджию может обогреть только сильный источник тепла. Даже если это электричество, то не "маты", а специальный кабель. Но в данном случае конструкция и цена вопроса таковы (есть понятие "пробоя" тепла), что гораздо проще вывести на балкон розетку и включить масляный радиатор (конвектор) — подробнее см. литературу [5].



Внимание, важно! Из практики: масляный радиатор мощностью 1 кВт хорошо нагревает балкон площадью до 10 м² при наружной температуре -30 °С до относительно комфортной температуры в +18 °С.

Поэтому не исключено, что придется увеличить мощность электричества в квартире (по среднему выделенных 7—8 кВт на квартиру-"студию" или просто большую квартиру явно мало; для трехкомнатных сегодня делают автоматы на 32 А). Но что такое 7 кВт?

К примеру, китайский электрический чайник вместе с СВЧ-печью при одновременном подключении к осветительной сети 220 В уже будут потреблять 5 кВт. А современные импортные варочные панели потребляют еще столько же. Любая проводка (даже старый фонд) рассчитана только до 5 кВт.

Особенности электрического и водяного пола

Рекомендую сделать хорошую теплозащиту (на пробой) под стяжкой (кабель размещается в стяжке).

Можно сделать "теплый пол" из толстого кабеля; его, в первую очередь, покрыть пенопластом 10, затем стяжка, провод, снова стяжка и новое покрытие. На практике такой пол выдерживает температуру до 30 °С (ногами ощущается тепло).

У водяного пола другие параметры по теплоносителю. Необходимо специальное устройство понижения; тем самым охлаждается уходящая к соседям вода, что также неприемлемо (в книге рассматриваются только варианты в законном правовом поле, не нарушающие СНиП).



Внимание, важно! Практика замеров температуры в разных ситуациях такова, что утепленный балкон без дополнительного обогрева (только от окна комнаты) с одинарным остеклением переходит точку 0 °С при температуре на улице -8...-10 °С. Однокамерный пакет переходит ту же точку при температуре -10...-12 °С, двухкамерный при -13...-15 °С. Если на балконе установить источник тепла (к примеру, масляный радиатор), утепленный балкон с остеклением в одно стекло поддерживает комфортную температуру в комнате (когда на улице будет до -15 °С, с однокамерным до -20...-25 °С, с 2-камерным стеклопакетом при морозах ниже -28 °С).

Также замечено, что чем больше стекло (чем толще стеклопакет), тем меньше образуется изморози и росы.

Это интересно!

Почти анекдот (из записей в глобальной сети Интернет).

Соседи сверху вынесли батарею на лоджию. При температуре в -15 °С батарея лопнула, и вся вода потекла по стеклам окон и ниже по всем этажам. Вода замерзла и рамы "перекорежило". Вывод: вынос батареи на балкон запрещен, что и вскрылось после аварии; это не каприз, а вынужденное ограничение в многоквартирных домах.

Батарея, конечно, могла лопнуть где угодно, что в отдельных историях периодически и происходит. Однако, если лоджия качественно утеплена, то ни при -15 °С, ни при -50 °С батарея не лопнет.

Существуют "дешевые китайские" батареи; их заявленное время работы (наработка до отказа) — 80 лет. По отзывам опытных специалистов такие радиаторы (их цена до 300 руб. за секцию, продаются в гипермаркетах и не выдерживают никакой критики) устанавливать в многоквартирном доме непозволительно (даже очень опасно). В противовес сказанному — дорогие китайские батареи, к примеру, RIFAR, TENRAD (<http://www.tenrad.ru>), опробованы на собственном опыте, их можно ставить спокойно в любом месте.

Из личных наблюдений

Нередко зимой можно увидеть, как "теплые пятна" на внешних стенах балконов соседствуют с холодными, конденсация влаги изменяется (где-то жарко и влажно, рядом холод — в итоге плесень). Возможны появления трещин (вода испарилась, нашла щель этажом выше, потом замерзла — не за один сезон, конечно, но постепенно разломала кладку). Все это явные признаки некорректно установленного (вынесенного) обогрева на лоджиях.

МДФ- и ПВХ-панели: "плюсы" и "минусы"

Панели ПВХ (поливинилхлоридные) считают приемлемыми на потолке, но не на стенах лоджии. Плюсы и минусы их использования сведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Особенности использования панелей ПВХ и МДФ

Тип панели	"Плюсы"	"Минусы"
ПВХ	Жесткие (хорошо держат геометрию), практически не имеют постороннего запаха при естественном нагреве (от солнца)	Боятся воды, коробятся от температурных и влажностных колебаний, легко подвержены механическим повреждениям (царапинам), относительно тяжелые. Запахи могут иметь место с дешевыми панелями, поэтому в данном случае экономить нельзя ("скупой платит дважды" и трижды)
МДФ	Не боятся влаги, легко устанавливаются	Панели нагреваются и заметно "озонируют" воздух даже зимой



Примечание. МДФ — относительно новый материал, который в 1966 году начали выпускать в США. Английская аббревиатура MDF — Medium Density Fiberboard — означает "древесноволокнистая плита средней плотности".

Тем не менее панели ПВХ бывают разные. Дешевые отечественные панели, хлипкие и тонкие, действительно не хороши, распространяют запах, особенно в сильную жару. В магазинах представлены различные панели импортного производства приличного качества и с соблюдением всех экологических нормативов; они практически лишены постороннего запаха. Обратите внимание на панели китайских и американских производителей: у них черный пластик, а облицовка пленочная, стоят в районе 300 руб. за 1 шт. Очень крепкие (жесткие) панели хорошо "держат" геометрию, на них можно безопасно крепить разные полочки, крючки и шкафчики. На потолок можно ставить и отечественные белые панели, так как они мало нагреваются, соответственно и пахнут незначительно.

К слову, очень хороши панели белорусских производителей — с толстым пластиком (ножом не прорезать, только пилкой или болгаркой); их можно рекомендовать рачительному хозяину и не только в Белоруссии.

Стены и потолок оформляют пластиковыми панелями (как вариант — вагонкой), на пол кладут линолеум или ковролин — здесь кому что по душе.

После демонтажа оконного блока (рис. 2.7) возникают еще несколько вариантов оформления, к примеру, на стены кладут декоративную штукатурку под покраску.

Некрасивые трубы, которые "режут" глаза, закрываются приставной тумбой (рис. 2.8).

При отделке лоджии панелями необходим утеплитель в виде электрического теплого пола. Поскольку электрический теплый пол (по стоимости) на порядок дешевле водяного (запитанного от общего гидроконтур горячего водоснабжения, с помощью металлопластиковых труб) и не требует согласования, поэтому остановимся именно на таком варианте.



Рис. 2.7. Вид после демонтажа старых окон



Рис. 2.8. Трубы отопления радиатора спрятаны за гипсокартоном

Пластиковые панели, которыми обшита лоджия изнутри, имеют существенный недостаток (см. табл. 2.1). На солнечной стороне, если чуть "припекло" (температура поднялась), надо сразу открывать рамы; если этого не сделать, панели нагреваются и заметно "озонируют" воздух даже зимой. В то время как обшитая вагонкой лоджия даже в сильную "жару" посторонних запахов не имеет.

Что касается дизайна — прежде всего это дело вкуса. Кроме теплой стены от квартиры есть еще холодные боковые стены, которые никак не получится утеплить наполовину. Боковые панели толщиной от 10 мм до 50 мм (кратно 10 мм) крепятся как гипрок — на направляющие или даже с помощью клея. Хорошо себя зарекомендовали плиты "doit" (производства Польша) толщиной 20 мм с креплением на стенах и толщиной 50 мм — с креплением на полу.

Особенности панорамного остекления из ПВХ

Обычно это внутренняя сторона дома (двор), поэтому на сегодняшний день архитектурный надзор обеих столиц на это закрывает глаза. Отсюда требования к окнам самые простые: чтобы архитектурный надзор не заставил их демонтировать. Остальные моменты описываю далее.

Плюс такого решения — очень красивый внешний вид с улицы.

Минусы — холодно, присутствует "эффект аквариума", есть вероятность разбить стекло (из-за неаккуратности). Варианты с "сэндвичем" в нижней части или наклейки нижнего стекла пленкой неприемлемы, поскольку нивелируют саму идею панорамного остекления.

Особенности установки оконного профиля

Не рекомендую ставить дешевый профиль и делать широкие проемы, иначе профиль будет "гулять" и спровоцирует проблемы с открыванием окон. Важно обязательно соблюдать шаг (чередование в части окон): глухое — открываемое — глухое — открываемое; чем уже секции, тем лучше.

Ширину секции необходимо учитывать таким образом, чтобы при открывании окно не уперлось в противоположную стенку (в узких балконах).



Внимание, важно! Если планируете сделать балкон теплым (относительно теплым), обязательно следует поставить в торцах (и наверху) окон "доборную" планку (расширитель). Если пренебречь этим опытным советом, в процессе эксплуатации не исключены проблемы с утеплением стен и потолка. Итак, что важно:

1. Необходим жесткий профиль. Из российских подходит "Плафен", из импортных "КВЕ" (он же — самый теплый, по признанию экспертов, профиль).
2. Открываемые окна лучше заказывать с откидным механизмом и жесткой конструкцией петель.
3. Для подвесного потолка важно предусмотреть место (лампочки, утеплитель) с запасом.

У разных производителей расширительные планки разных размеров. В случае если расширитель узкий (к примеру, 4 см), на торцы конструкции он пойдет, а на потолок надо ставить два аналогичных расширителя (получится всего 8 см).

При монтаже подрамника, перед прищелкиванием к профилю — первый "пропенить". Это самое слабое, в плане теплопроводности, место в окне.

Многое зависит от конкретного предназначения застекленной лоджии. Если планируете держать на лоджии картошку и закрутки, достаточно поставить стеклопакеты в 2 стекла (одна камера). Если собираетесь делать на лоджии зимний сад — в 3 стекла (две камеры). В любом случае стены, пол и потолок необходимо хорошо утеплять.

Особенности утеплителя

Минеральная вата — это далеко не самый лучший вариант утеплителя, поскольку "съедает" много места, велики трудозатраты (обрешетка, фальшстена), боится влаги (регулярный конденсат), имеет низкую эффективность. В противовес ей существуют более современные материалы.

Большинство норм СНиПов и ГОСТов явно устарели с тех пор, когда был введен запрет батарей на балконах; тогда стеклопакеты никто не применял (их и не было в доступной продаже). Сегодня — другое дело и соответственно, другие теплоемкие материалы: к примеру, теплопроводность строительной плиты "Wedi" на моей лоджии (рис. 2.9) толщиной всего 30 мм эквивалентна кирпичной кладке в 1,5 кирпича марки 200.



Рис. 2.9. Строительная плита-утеплитель Wedi

К слову, материал "изолон" всего 12 мм толщины имеет такую же теплозащиту.

Особенности тепло-холодного остекления

Тепло-холодное остекление идет сверху вниз: внизу глухая перегородка, а сверху открывающиеся и глухие створки.

У большинства профилей холодного фасадного остекления есть возможность замены одинарного стекла на стеклопакет. Как правило, проблема одна — фасадное стекло идет с тонировкой. Поэтому лучше, чтобы этим занималась фирма, которая устанавливала остекление фасадов у застройщика.



Внимание, важно! Обычно в новых домах в подъездах висят объявления соответствующего содержания: "меняем холодное остекление на теплое".

Следующим шагом рассмотрим сложности, с которыми придется сталкиваться в процессе работ.

Самые сложные моменты:

- если периметр фасадного остекления сделан с помощью жести и на силиконе; рамы (каркасы) надо демонтировать, "запенить" и установить обратно на "штатное" место;
- если рамы "висят в воздухе", то есть установлены на кронштейнах. Соответственно между плитой перекрытия и оконной рамой в таком случае пустота. Если есть небольшая щель — до 5 см, то ее можно запенить монтажной пеной и закрыть утеплителем, затем панелями. При большей щели — работать сложнее.
- если граница балкона попадает на компенсационный шов между корпусами дома; этот вариант действительно самый сложный, малопопулярный, хотя и решаемый.

Внимание, ответы на популярные вопросы!

- *Если балкон выходит на север, в комнате очень темно, как застеклить балкон, чтобы не стало еще темнее?*

Ответ очевиден: сделать в светлых тонах комнату и отделку балкона.

- *Какое остекление даст больше "светопроходимости", что из материалов лучше: алюминий или пластик?*

Алюминий — холодное остекление; защищает только от дождя и ветра. Уже появились в продаже алюминиевые окна, внешне похожие на стеклопакеты. Стекла одинаковые что в алюминиевых, что в металлопластиковых пакетах, ибо кроме светопроводимости очень важна жесткость конструкции. Если сэкономить на перегородках, получите хлипкую конструкцию, ненадежную (во времени эксплуатации) в части открывания/закрывания окон.

- *Какая отделка хороша для "раздвижного" "холодного" алюминиевого остекления?*

Та, что хорошо переносит мороз. Декоративная штукатурка, обои, и панели МДФ или ПВХ для этого конкретного случая исключены. Остается два варианта: кафель и вагонка. Вагонку нужно выбирать максимально узкую, не более 10 см шириной; это позволит максимально избежать тепловых колебаний дерева (щелей будет меньше).

- *Очень хочется объединить лоджию и спальню: она маленькая — 9 м... Можно ли в блочном доме убрать оконный блок полностью технически и юридически?*

И технически и юридически это возможно, ибо внешние стены не являются несущими. Если собираетесь квартиру рано или поздно продавать, необходимо сделать проект и его согласование. Это не обязательно делать в "пожарном порядке", сиюминутно и до начала работ. Можно и позже, тем более что обычно именно так и происходит. Согласование — процедура не быстрая (и не дешевая). Однако по закону все работы по перепланировке должны производиться после получения согласования.

- *Как бороться с безответственным соседом.*

Этот вопрос задают с каждым годом все чаще. Нерадивого или безответственного соседа нетрудно найти; было бы желание. Как вариант — заявление в УК (ЖЭК, ТСЖ) о протечке, перекрытиях воды, недостаточной температуре в комнате (возможно, из-за некорректного подключения гидроконтура у соседей, даже если технологические нормы (заужение, байпас) соблюдаются), шуме, сверхнормативном потреблении электроэнергии, и последующий обход квартир с 1—2 свидетелями для составления акта.

2.3. Установка стеклопакетов своими руками

Несмотря на кажущуюся сложность, установить стеклопакеты вместо старых рам в своем доме сможет, пожалуй, каждый. В том числе такое, казалось бы, неподъемное дело, доступно сегодня даже

домохозяйке (женщине), лишенной мужской поддержки; если преодолеть этап демонтажа старых окон — все остальное не затруднительно и может быть выполнено неспеша в течение нескольких летних дней. Сами рамы и стеклопакеты, разумеется, придется приобрести на соответствующем производстве; стоимость данного пакета зависит от размеров и "изысков" выбранной модели.

Почему это актуально? На доставке и установке стеклопакетов сегодня можно реально сэкономить. Для этого совсем не нужно быть установщиком-профессионалом, хотя навыки и умения строительных работ всегда, равно как и в данном случае, только способствуют делу. Для тех, кто хочет установить стеклопакеты самостоятельно, а также тех, кто просто интересуется техникой и технологией установки — в этом разделе приводятся мои рекомендации.

И самая главная из них: прежде, чем начать какие-либо работы рачительный хозяин должен обязательно к ним подготовиться.

2.3.1. Предварительные подготовительные работы

Спору нет, наилучшее время установки (замены) стеклопакетов — перед общим ремонтом дома. Перед началом работ рекомендую максимально освободить проход по комнате к окнам, для чего переместить мебель, надеть на нее пылезащитные чехлы, на пол постелить газеты или тряпки, убрать ковры, предметы одежды и все, что может впитать в себя пыль. Все это делается для того, чтобы минимизировать последующую уборку, ибо пыли при демонтаже старых рам будет предостаточно (очень много). Также рекомендую поменять все оконные рамы в загородном доме одновременно, за один раз (ремонт) — при таком подходе и мусора будет меньше, и время расходуется оптимально.

Перед установкой стеклопакетов необходимо снять окна и старые рамы. Делают это любым доступным способом, к примеру с помощью перфоратора, бура, кувалды и строительного пробойника.

Порядок предварительных работ

Порядок предварительных работ следующий:

1. Окна со стеклами снимают с рам и выносят, чтобы не мешали проходу.
2. Снимают сами рамы с помощью описанных ранее инструментов, разбивая откосы и (если дом деревянный) места крепления рам (деревянные шипы и гвозди удаляют).
3. Снимают подоконники тем же методом.

После проведенного демонтажа и установки новой рамы вид комнаты будет примерно таким, как представлен на рис. 2.10.



Рис. 2.10. Вид комнаты после демонтажа старых рам и установки нового окна

Новые рамы для стеклопакетов монтируют на специальные крепления, представленные на рис. 2.11.



Рис. 2.11. Гибкие крепления для фиксации рам к откосам



Рис. 2.12. Метод крепления уголков по периметру откосов оконной ниши

Металлические рейки изгибают на необходимый угол, а сами уголки цепляют с помощью дюбелей или саморезов к вертикальным откосам оконной ниши. При этом отогнутые язычки металлических реек (хорошо видны на рис. 2.11) одновременно явятся держателями пластиковых рам; вставляются в продольные ниши рамы. На одно стандартное окно размерами 1,6×2,2 м потребуется 5—6 крепежных реек. На окно 0,6×1 м — всего 2 рейки по вертикальным стойкам. Метод крепления уголков показан на рис. 2.12.

После фиксации новых рам и окон стыки откосов и рам заполняют монтажной пеной типа "макрофлекс" (makroflex), что также хорошо видно на рис. 2.12.



Внимание, важно! Среди производителей полиуретановой монтажной пены с закрытыми порами сегодня есть огромный выбор. Однако не рекомендую "экономить на всем", несмотря на то, что пена разных производителей может (при прочих равных условиях и объеме фасовки) отличаться ценой в разы. На мой взгляд, монтажная пена "макрофлекс" для подобных целей подходит оптимально, а купленная в том же магазине строительных товаров "всесезонная монтажная пена "domofoam" (Польша) показала себя с худшей стороны; она очень сильно пенится (раздувается после нанесения в ниши в течение 20—30 мин, в отличие от пены "makroflex"), и потом приходится тратить дополнительные усилия на срезание ножом "раздутых" излишков. Кроме того, польская пена указанной марки заканчивается примерно в 2 раза быстрее, чем "макрофлекс" при идентичном объеме баллонов.

При строительстве деревянной бани и заполнении щелей внутри моечного помещения я сталкивался с разной степенью пожаробезопасности рассматриваемых типов монтажной пены; "макрофлекс" практически не выделяет запаха и не воспламеняется от нагретой выпускной печной трубы, что, к сожалению, происходит с более дешевым "domofoam" и прочими "подделками".

Итак, новые рамы установлены и ниши запенены (рис. 2.13). Теперь надо выждать для высыхания пены примерно 4—6 часов, и за это время заняться подготовкой новых откосов из гипсокартона и подоконников.

Затем переходим к установке откосов; здесь тоже потребуется монтажная пена "макрофлекс".

Замеряем расстояние между противоположными краями оконной ниши и по размеру нарезаем 3 "пластины" из гипсокартона.



Рис. 2.13. Установленные рамы и запененные ниши;
промежуточный этап работ



Рис. 2.14. Установка откосов в оконную нишу
и фиксация листов гипсокартона саморезами



Рис. 2.15. Установленный подоконник и "запененная" ниша под ним



Рис. 2.16. Вид на оконные ниши

Для обрезки можно использовать любой подручный инструмент: от ножовки до болгарки с диском по бетону. Далее откосы устанавливаем в ниши и фиксируем саморезами с длиной не менее 70 мм (к примеру, 3,5×70) по аналогии с иллюстрацией рис. 2.14.

Достаточно зафиксировать каждый лист гипсокартона двумя саморезами.

Таким же способом замеряют место под подоконник и устанавливают его (рис. 2.15); под подоконником и в нишу между гипсокартонном и стеной все свободное место заполняют монтажной пеной. После ее высыхания (не менее чем через 4 часа) осуществляют подрезку пены по периметру обычным ножом.

Вид на оконные ниши представлен на рис. 2.16.

Готовый пластиковый подоконник можно приобрести в магазине строительных товаров (цена до 1000 руб. за подоконник размерами 3×0,7 м). По ширине и длине пластиковый подоконник удобно обрезать ножовкой или болгаркой.

Вместо пластиковых подоконников (такой способ применяют те, кто хочет сэкономить) можно опять применить листы гипсокартона толщиной 10 мм, "подогнав" их к откосам и стенам с последующей покраской: этот вариант на любителя и впоследствии потребует больших затрат времени на обработку горизонтального листа гипсокартона, проложенного в качестве подоконника.

Далее переходим к завершающему этапу работ — наведению "глянца и блеска".

2.3.2. Цементирование и грунтовка

После установки откосов (см. рис. 2.16) в ниши между гипсокартонном и стеной набивают монтажную пену "макрофлекс". Важно заполнить все пустующие ниши, поскольку эффективная звуко- и теплоизоляция возможна только в случае выполнения всех работ по технологии установки стеклопакетов; вид после установки и запенивания откосов представлен на рис. 2.17.

Затем запененные места цементируются с помощью гипсовой сухой штукатурной смеси Rotband, выравниваются и обрабатываются наждачной бумагой (рис. 2.18).



Рис. 2.17. Вид окна после установки и запенивания откосов



Рис. 2.18. Вид после цементирования и оштукатуривания откосов

На этом этапе выступающие края откосов (гипсокартон) обрезаются под уровень стены. Далее по периметру откосов накладывают уголок (рис. 2.19, а), он нужен для "идеального" угла оконной ниши, и далее уголки и стыки грунтуют (рис. 2.19, б).



а



б

Рис. 2.19. а — уголок; б — установленный и загрунтованный уголок



Внимание, важно! На моем примере установка новых стеклопакетов осуществляется после того, как в комнате уже были поклеены обои; как я ранее рекомендовал, косметический ремонт жилой комнаты все же лучше провести уже после установки стеклопакетов. Но не всегда в силу различных обстоятельств есть такая возможность, поэтому, очевидно, каждый решает этот вопрос по-своему...

2.3.3. Окончательное выравнивание наждачной бумагой

После подсушки грунтовки (не менее чем через 12 часов) откосы и стены нужно "идеально" выровнять с помощью наждачной бумаги (сделать "ошкуривание" поверхности). Для этих целей я применяю финскую наждачную бумагу "Mirka" с зернистостью Р120 и (вторым проходом) — Р80.

После "ошкуривания" поверхность откосов и стыков без промедления можно красить быстросохнущей эмалью. Окончательный вид окна после покраски представлен на рис. 2.20.

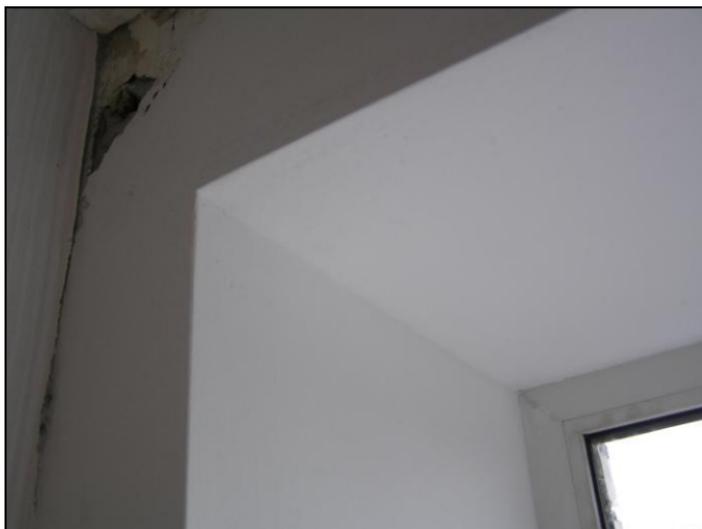


Рис. 2.20. Окончательный вид окна (тот же участок, что и рис. 2.18) после покраски

2.3.4. Снятие защитной пленки

После покраски окна с окон и подоконника снимают защитную пленку. Пленку с подоконника снимают руками. Предварительно на подоконник, покрытый пленкой (рис. 2.21), я ставлю фарфоровую

кружку с горячим чаем — примерно на 5 мин, чтобы защитная пленка отслоилась от поверхности подоконника. Затем, зацепившись пальцами за "вздутое" место отслоения пленки, разрываю ее по всему периметру.



Рис. 2.21. Подоконник, покрытый защитной пленкой

Снятие защитной пленки с окон (и рам) осуществляется еще проще. В углах-стыках рамы поддеваю уголки приклеенной пленки острым предметом (ножом, скальпелем), зацепляю уголок пленки руками и снимаю ее без всякого затруднения.

Полностью законченный вид окна представлен на рис. 2.22.

С внешней стороны (обращенной на улицу) пленку лучше снимать еще перед установкой рам стеклопакетов.

Если этого не сделать заранее, то под воздействием ветра и осадков пленка засохнет, станет шелушиться и впоследствии не будет легко сниматься; фрагментарные отрывки испортят общий внешний вид окон.



Рис. 2.22. Законченный вид окна с установленными стеклопакетами

На этом процесс установки стеклопакетов завершается. Теперь нет необходимости "плести" изделия для форточек, такие, например, как представленное на рис. 2.23, актуальные еще в XX веке, как в деревне, так и в городе.



Рис. 2.23. Анахронизм эпохи: изделие для теплоизоляции форточек



Внимание, важно! В крайнем случае окна не менее эффективно, чем летом, можно устанавливать и зимой (время года не помеха), поскольку установка одной рамы (вместе с демонтажем старой), например, у меня заняла 1 час и 20 мин. Это время можно перетерпеть в хорошо натопленном доме, а русская печь впоследствии быстро согреет комнату.

Новое окно можно устанавливать и оригинальным способом, представленным на рис. 2.24. Когда створки окна располагают не вертикально, а горизонтально, на манер окошка в ларьке; такой метод в некоторых случаях ничем не хуже классического. При этом верхняя створка окна стеклопакета для проветривания открывается внутрь.



Рис. 2.24. Оригинальный (горизонтальный) метод установки стеклопакета в комнате



Внимание, важно! Смета на установку стеклопакетов выглядит примерно так:

- монтажная пена 155 руб./баллон; на запенивание одного окна требуется 1 баллон;
- стоимость работ (привлеченного по необходимости персонала) одно окно с рамой размерами 180×140 см — от 9200 до 12300 руб (вместе с окном и установкой).

Данные представлены в среднем по Санкт-Петербургу на июль 2011 года с учетом стоимости материалов и работ.

2.4. Остекление лоджии стеклопакетами только своими руками

При установке и использовании стеклопакетов на лоджии необходимо следовать предписаниям и инструкциям производителя стеклопакетов. Правильная их установка обеспечит хорошую тепло- и звукоизоляцию помещения и отсутствие проблем в многолетней эксплуатации. С другой стороны, нарушение правил установки может повлечь за собой возникновение опасных ситуаций и даже причинить ущерб.

Часто хозяева, вкусившие все прелести комфорта, готовы демонтировать существующие конструкции и установить окна ПВХ со стеклопакетом. В современных домах *раздвижные окна* (или, как их принято называть — "холодные"), как правило, достаются в наследство от застройщика. В таких случаях обычно эти окна выкидываются, и вместо них ставятся окна ПВХ со стеклопакетами. В старых домах постройки до 2000 года — там, где не было стеклопакетов, их также устанавливают, но уже взамен деревянных рам и окон. Как это сделать на практике — рассмотрим далее.

Установка стеклопакетов на лоджии (застекление) осуществляется гораздо проще, чем замена старых окон на новые стеклопакеты в комнатах, поскольку на лоджии ничего демонтировать не нужно. В моем случае проводилось застекление на лоджии, предварительно разделенной перегородкой из газобетонных блоков. Перегородку с помощью методики, описанной ранее в *разд. 2.1.1* удалось сделать менее чем за 4 часа.

Основание, на которое устанавливается рама для стеклопакетов, должно быть достаточно прочным, чтобы выдержать вес в несколько десятков килограммов. Как вариант таким основанием может быть (кроме штатного балконного ограждения) стена из относительно легких и недорогих газобетонных блоков.

На рис. 2.25—2.30 представлены иллюстрации к этапам работ по возведению на лоджии самонесущей стены из газобетонных блоков.



Рис. 2.25. Вид на обычную лоджию дома постройки 1972 года



Рис. 2.26. Установка первого (торцевого) газобетонного блока в углу лоджии



Рис. 2.27. Установка (по нити) газобетонных блоков стык в стык и инструментарий для работ



Рис. 2.28. Зачистка торца обрезанного газобетонного блока перед постановкой в кладку



Рис. 2.29. Вид на обрезанный и зачищенный газобетонный блок



Рис. 2.30. Готовая самонесущая стенка из газобетонных блоков на лоджии



Рис. 2.31. Стык самонесущей стены и вертикальной перегородки на лоджии



Рис. 2.32. Вид на лоджию со стороны улицы до начала работ по ее застеклению

На рис. 2.31 представлен вид на стык самонесущей стены, возведенной своими руками в июне 2011 года, и вертикальной перегородки на лоджии из того же материала.

На рис. 2.32 представлен вид на лоджию со стороны улицы до начала работ по ее застеклению.

На рис. 2.33 показано, как на вертикальной перегородке можно крепить различные приспособления — от держателя для бумаг (инструкций) до фотореле ФР-602, цветочных горшков и светильников локальной подсветки.



Рис. 2.33. Метод крепления держателя для бумаг, фотореле ФР-602, цветочных горшков и светильников локальной подсветки

Поскольку стеклопакеты для лоджии сделаны на одной-двух общих рамах (в которые вставлены несколько окон), главное — это верно снять все необходимые размеры. Рамы в сборе с окнами достаточно тяжелы и имеют длину более 2,5 м, поэтому в каждом конкретном случае не лишним будет подготовиться к их подъему на этаж; поскольку они не входят в обычный лифт, остаются два пути подъема — по лестничным маршам вручную с помощью 2—4 грузчиков или приспособлением типа лебедки (особенно актуально для небольшой высоты подъема) прямо с улицы. Подробнее остановимся на первом варианте.

В этом случае подъем осуществлялся тремя рабочими через 4 лестничных марша (2 этажа). Самое сложное — на поворотах — раму (из-за ее длины) приходилось переворачивать на перила и заносить. Один стеклопакет с тройным стеклом весит более 18 кг. Его для максимальной теплоизоляции я и рекомендую к установке на лоджии. Одна рама (размерами 2,5×1,25 м) со стеклопакетами весит более 70 кг. Поэтому переносить конструкцию целиком, состоящую из 2-х рам со стеклами (рис. 2.34), можно лишь с помощью нескольких человек; и то с соблюдением мер предосторожности.



Рис. 2.34. Рама со стеклопакетами, занесенная на этаж перед входом в квартиру

Однако, если с помощью обычного шпателя (за неимением оно-го — допустим простого ножа) отсоединить *спейсер* (по периметру рамы) и вынуть стеклопакеты из рам, то общая конструкция заметно облегчается, и ее можно будет переносить (разворачивать, устанавливать) уже вдвоем (рис. 2.35).



Примечание. *Спейсер* — это пластиковые панели, закрепляющие (фиксирующие) стеклопакеты к раме.



Рис. 2.35. Занос рамы без стеклопакетов силами двух человек через балконную дверь 2×0,8 м



Внимание, важно! Обратите внимание на рис. 2.35; лица рабочих не перекошены от натуги, а вполне одухотворены.

На рис. 2.36 представлен шпатель, с помощью которого можно снять спейсеры, крепящие "неоткрываемое окно" (стеклопакет) к раме.



Рис. 2.36. Шпатель



Рис. 2.37. Вид на лестничной клетке на снятые стеклопакеты и рядом с ними — на спейсеры, перед заносом их в квартиру со стороны лестничной клетки

Съемные стеклопакеты снимаются/устанавливаются в петли общей конструкции без особых затруднений за одну минуту. На рис. 2.37 представлен вид на снятые стеклопакеты и рядом — на спейсеры.

Инструментарий для работ

При установке стеклопакетов обратно в рамы и фиксации спейсеров в месте сборки на завершающем этапе работ используется резиновая киянка (оконный молоток).

Внешне профили от разных производителей отличаются незначительно. А вот количество камер в профиле может быть разным — от двух до семи. Здесь зависимость прямая: чем больше камер — тем теплее окно, но увеличение их одновременно ведет и к удорожанию самого окна. Для застекления лоджии дома, находящегося в Северо-Западном регионе России (как в авторском варианте), рекомендую применять 5-камерный профиль шириной 70 мм. Далее рассмотрим, как столь тяжелую конструкцию занести к месту установки.



Рис. 2.38. Применение строительного уровня для контроля установки рамы на лоджии

После заноса на лоджию раму устанавливают (по вертикали и горизонтали) ровно — с применением строительного уровня (рис. 2.38).

Это очень важный этап работ. В комплекте с рамами идут "подрамные" прокладки (рис. 2.39), предназначенные для установки в места "проваленного" профиля; с тем, чтобы обеспечить идеально параллельную основанию конструкцию.

Затем с помощью металлического крепежного профиля, который поставляется в комплекте (рис. 2.40), раму закрепляют к несущим стенам лоджии — по ее периметру.

Фиксацию крепления рамы с помощью металлического профиля (поскольку она весьма тяжелая) осуществляют в нескольких местах. На этом этапе предварительно — в стенах и потолочной плите лоджии высверливают отверстия под "пистоны" или дюбеля; для крепления подходят и те, и другие. Для этого применяют ударную дрель или перфоратор.



Рис. 2.39. Прокладки под рамы идут в комплекте со стеклопакетами



Рис. 2.40. Крепеж рам стеклопакетов



Рис. 2.41. Высверливание отверстий в несущих конструкциях для последующего крепления рамы стеклопакетов



Рис. 2.42. Закрепление рамы с помощью шурупов и молотка

Шаг крепления (расстояние между отверстиями) 50—60 см. С другой стороны металлический профиль надевается на раму с помощью специально предусмотренных скоб (на раме стеклопакета). Этап подготовительных работ — высверливания отверстий — показан на рис. 2.41.

Следующий шаг — с помощью молотка и шурупов (3,5×70 мм) раму фиксируют к несущим конструкциям лоджии — по ее периметру, используя ранее сделанные отверстия. Этот шаг показан на рис. 2.42.

Как альтернативный вариант на данном этапе можно применить специальный шуруповерт, и прикрепить раму к несущим конструкциям лоджии закручиванием шурупов/саморезов в предварительно установленные пистоны.

Вид на закрепленную раму изнутри комнаты показан на рис. 2.43.



Рис. 2.43. Вид на закрепленную раму со стороны комнаты

После того как рамы будут установлены, пазы между рамой и стенами (потолочной плитой) заделывают монтажной пеной (рис. 2.44). Это делается для дополнительной тепло- и звукоизоляции.

Места обработки пеной потом закрываются пластиковыми панелями — радующими глаз.

В итоге, промежуточный вид на данном этапе — с двумя рамами на одной лоджии представлен на рис. 2.45.

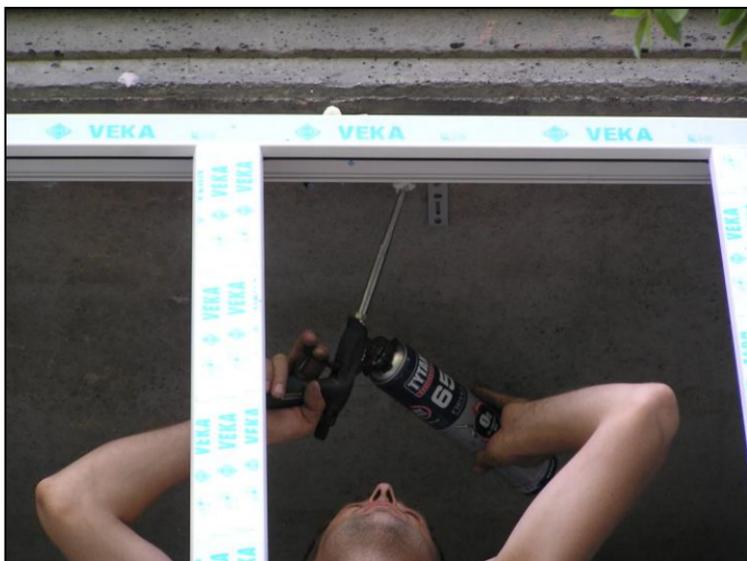


Рис. 2.44. Заделывание пазов с помощью шприца и баллона с монтажной пеной



Рис. 2.45. Вид с улицы на установленные рамы (без стеклопакетов)



Рис. 2.46. Окончательный вид с улицы на лоджию с установленными рамами и стеклопакетами

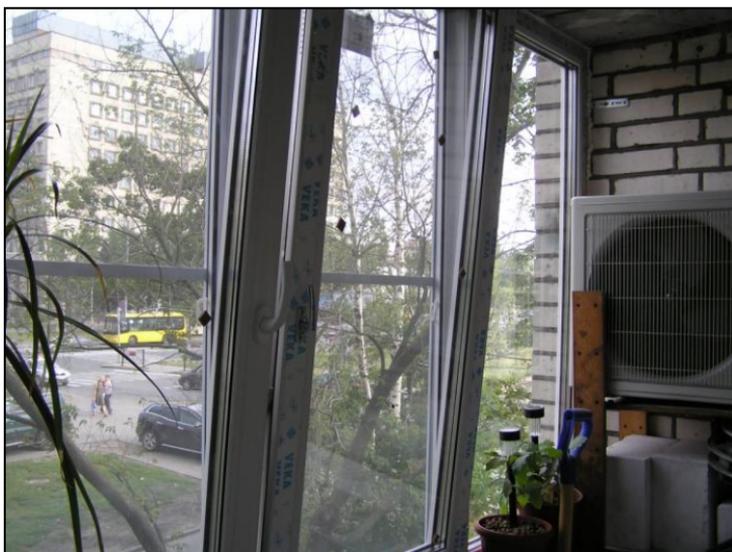


Рис. 2.47. Окончательный вид из квартиры на окна лоджии с установленными рамами и стеклопакетами

Далее идет установка стеклопакетов (и сеток против насекомых) в рамы; операция занимает едва ли 15 минут для всех 8-ми окон (причем 4 из них — открывающиеся). Большую часть времени на данном этапе тратят на установку креплений-держателей к сеткам. Окончательный вид лоджии с установленными рамами и стеклопакетами представлен на рис. 2.46 (с улицы) и рис. 2.47 (из комнаты).

На этом основной этап застекления лоджии с помощью стеклопакетов можно считать законченным. Последующие действия сводятся к косметическому ремонту лоджии, установке откосов (если необходимо) и козырьков (от дождя).



Внимание, важно! Между заделкой пазов (пустот) монтажной пеной и установкой стеклопакетов в рамы для нормального застывания пены и фиксации конструкции должно пройти не менее получаса.

Застекленная лоджия готова. Стоимость работ своими силами составила 0 рублей, стоимость заказанных на производстве стеклопакетов (со всеми возможными скидками) 76 000 руб.

Данные представлены в среднем по Санкт-Петербургу на июль 2011 года с учетом стоимости материалов и работ.

2.5. Строительные работы на даче

Этот раздел включает в себя рекомендации по постройке и усовершенствованию жилых и хозяйственных помещений, конструкций, заграждений.

2.5.1. Сруб на старом каменном фундаменте

В Северо-Западном регионе России много старых домов "поставлены" на каменном фундаменте, сложенном из естественного материала, найденного в округе. Довольно часто на старом фундаменте приходится строить новый современный дом: к примеру, в случае пожара (сгорания) старого строения или естественной его ветхости, которая логично приводит к сносу. На рис. 2.48 представлен вид на каменный фундамент сгоревшего дома.

Каменный фундамент по всему северо-западу России состоит из естественных камней-валунов, которые в Вологодской, Псковской и Ленинградской областях можно в изобилии встретить в лесах и вдоль дорог. Особенно в районе Выборга Ленинградской области, в месте, где сейчас расположены добывающие гранит каменные карьеры, а три века назад существовала Питерлакская плитная ломка.

При строительстве жилых домов и подсобных строений камни складывали вручную в форме прямоугольника — основы будущего дома, что иллюстрирует рис. 2.49 — д. Виделебье Порховского района Псковской области.



Рис. 2.48. Часть каменного фундамента сгоревшего дома



Рис. 2.49. Фундамент из камней

Не взглянув на эти рисунки, трудно представить себе последующую работу по возведению жилого дома, которая будет описана далее. Поскольку подобные старые фундаменты сохранились во многих деревнях, материал моей книги, написанной на практическом опыте возведения строения в 2010—2011 годах, может быть полезен широкому кругу читателей, в том числе владельцам дачных участков, садоводам и фермерам.

Особенность строительства домов в относительно населенных деревнях в том, что, как правило, "огородка" (забор) одного участка является одновременно границей и соседнего; то есть свободного места нет — дома стоят практически вплотную.

Совсем другое дело на вологодском хуторе Боровичиха, моем владении с 2007 года, где не только нет необходимости огораживать территорию, но и делать это просто нежелательно, дабы сохранить природную красоту земли русского Севера.

В д. Виделебье строительство было сопряжено именно с описанными трудностями: в 20 м от приобретенного мною фундамента (сгоревшего ранее дома) располагается соседний домик — вагончик. Частная собственность — понятие святое, поэтому приходилось строго соблюдать соседский суверенитет. Причем, что может быть важно нашим читателям, лучше всего и время строительства выбрать осенне-зимнее — именно по соображениям свободы в части производства. Как показала наша практика в ноябре 2010 года, цементный раствор, которого, к слову, потребовалось 106 стандартных мешков, хорошо схватывается даже при нулевой температуре воздуха. Главное — грамотно сделать опалубку; об этом расскажу далее.

Для возведения нового строения потребовались еще три пары рабочих рук и один трактор.

Рабочих-помощников нанял из местных, то есть из тех, что ранее приходили и просили "на бутылочку". Конечно, приходилось все контролировать самому. Вспоминается фраза из популярного художественного фильма "Москва слезам не верит": "Если научишься организовывать трех человек, большими коллективами тоже сможешь управлять".

Под моим руководством рабочие откопали старый фундамент на глубину 80 см, обтянули сеткой и залили бетоном.

На рис. 2.50 представлен вид обтяжки старого каменного фундамента арматурной сеткой с толщиной прута 5 мм.

С этой работой вполне могут справиться два человека. Далее опалубку огораживают досками толщиной 25—30 мм (также по всему периметру) и заливают бетоном в несколько слоев. На рис. 2.51—2.55 показаны разные стадии выполнения работ по заливке цементом (и с разных сторон).



Рис. 2.50. Обтяжка старого каменного фундамента арматурной сеткой по всему периметру



Рис. 2.51. Место стыка нового цементного фундамента со старым



Рис. 2.52. Участок цементного фундамента после снятия деревянной опалубки



Рис. 2.53. Готовый фундамент после подсушки



Рис. 2.54. Новый фундамент выстроен в форме прямоугольника



Рис. 2.55. Иллюстрация (готовый вид) послойной цементной кладки

Сначала мной было куплено всего лишь 40 мешков цемента. Этого количества на фундамент со сторонами 15×20 м (высотой 170 см и глубиной 90 см) по предварительным расчетом казалось достаточно. Однако очень скоро выяснилось, что цемента понадобится чуть ли не в 2 раза больше.

Для смеси цемента с песком потребовалось три грузовых девяти-тонных машины песка.

В итоге отлили фундамент высотой 170 см, в ширину — 120 см (что на 30 см больше первоначально задуманного, что было сделано — для упрочения конструкции). При изготовлении смеси применялась электрическая бетономешалка, иначе неизвестно — сколько бы времени на это понадобилось, если бы работа выполнялась вручную.

Одну стену пришлось восстанавливать целиком, так как она обрушилась; то есть сделать опалубку из доски, сложить туда природный камень и лишь потом, обтянув арматурной сеткой, залить ее цементным раствором. На рис. 2.52 особенно хорошо видны слои заливки. Каждый слой подсыхал в ноябре в течение двух суток.

После подсушки и выравнивания готового фундамента, уже в декабре, на него установили сруб из свежего "зимнего" леса. Разница между "летним" и "зимним" лесом в том, что последний не подвержен быстрому потемнению. Сруб клали по всем классическим правилам строительного "искусства" — на шипы (рис. 2.56).

Брус привезен с ближайшей пилорамы. Места под окна вырезали бензопилой в уже сложенной стене.

Вид на строительство крыши с применением обрешетной доски толщиной 30 мм показан на рис. 2.57.

Покрыть крышу успели уже в новом 2011 году. На все работы от подготовки (приведение в порядок, выравнивание) фундамента из старых природных камней (возраст которых несколько десятков веков) до покрытой крыши ушло чуть более 2-х месяцев с учетом задействованной бригады из трех человек. Такой подход сегодня по силам каждому рачительному хозяину.

На рис. 2.58 и 2.59 представлен внешний вид строения без отделки, выполненного по описанной ранее технологии: быстро и относительно просто.



Рис. 2.56. Установленный на шипы сруб



Рис. 2.57. Строительство крыши



Рис. 2.58. Внешний вид строения без отделки



Рис. 2.59. Сруб дома на восстановленном фундаменте

Вот такие вполне реальные чудеса вы, уважаемый читатель, можете сделать в своем хозяйстве и сами.

2.5.2. Строим дополнительное жилое помещение

Нет ничего более мудрого, как сидеть у себя в деревне и поливать капусту. Старая истина, которую я ежедневно применяю к себе, посреди своей светской и суматошной жизни...

А. С. Пушкин

Посмотришь почти на любой деревенский дом и увидишь под крышей одно, а то и несколько застекленных окошек, а то и со шторками... Это не просто слуховые окна, а полноценные оконца комнат, находящихся непосредственно под крышей. Такие комнатки, как правило, с небольшой площадью — до 20 м², называют

"вышками". В вологодских деревенских домах именно так называют чердачное помещение.

С внешней стороны строения оконца разделяют большие поверхности скатов крыши и придают усадьбе более "одомашненный", жилой, и, с позволения сказать, человеческий вид.

Здесь почти все дома старой постройки имеют один проект — две избы (в составе одного дома-строения), соответственно две русских печи, несколько кладовых комнат (которые также можно сделать "жилыми"), большой по площади подпол, высокие (относительно фундамента) окна основных комнат — традиция северных строений — высоко поднятый пол и соответственно большой подпол, позволяющий иметь запасы на случай суровых зим, каковые и до сих пор здесь случаются... И, конечно же, комната-"вышка" может быть не одна, но, поскольку мы рассматриваем конкретный пример, остановимся на том, как именно я ее "облагородил".

Никаких мансардных окон у меня, разумеется, нет. Есть обычные окна под крышей, которые на лето можно открывать, то есть "вышка" — это полноценная комната с полезным объемом 15 м^3 , только под крышей. Здесь уместно расположить даже диванчики (рис. 2.60).



Рис. 2.60. Внутреннее убранство "вышки"

В части утепления стен сделал следующее. Поверх основных стен из полубруса проложил вагонку, а между ней и полубрусом — поролон, хотя, к слову, есть (можно воспользоваться) и другие материалы для утепления. То же я сделал и для утепления потолка. Ниже уровня окна вагонку покрасил в белый цвет.

Поролон толщиной 8 мм самый дешевый прокладочный материал, самый безопасный (в сравнении со стекловолокном) и (для меня) — самый доступный. И вот почему. Ежегодно именно им утепляет на зиму собственные железнодорожные вагоны пивоваренная компания "Балтика" (поскольку вагоны следуют через всю страну в разных климатических условиях, загруженные продукцией в стекле) и каждую весну с наступлением тепла сотрудники не знают — куда бы этот утеплитель деть. Многократно проверенный мною способ получения поролона с нулевыми затратами.



Внимание, важно! Тем, у кого потолок прямой (горизонтальный к полу), посоветую иной дешевый вариант утепления — положить на плотно подогнанные доски мешковину, старые мешки из-под кормов или пленку для теплицы. На нее насыпать ровным слоем (5—10 см) речной песок, заранее подсушенный. Это очень хороший изолирующий и с очень малой теплопроводностью материал. Так же "утепляют" потолок и сохраняют тепло в деревенских банях. Как у нас говорят: "дешево и сердито".

У нас чердачное помещение — это комната второстепенного значения — на даче жилая комната, предназначенная для гостей. Летом (и вообще в теплое время года) удобно открывать окна "вышки" для проветривания комнаты и чердака. Длительный по протяженности летний день позволяет по максимуму использовать естественное освещение. По сути, такие окна в чердачном жилом помещении несут основную нагрузку именно для комфорта и освещения комнаты. Несмотря на то, что у нас нет мансарды в ее классическом представлении, мы считаем комнату на чердаке именно "мансардой". Здесь расположены два дивана-тахты и центральное место на "вышке" занимает небольшой стол, расположенный в центре комнатушки, под светильником (рис. 2.60).

О мансарде

Сегодня мансарда — весьма популярное решение вопроса для дополнительного жилого помещения, и многие делают ее своими силами, в том числе в домах уже не новых.

Жилое помещение на чердаке названо мансардой по имени придворного французского архитектора Франсуа Мансара (1598—1666), творившего в бытность правления Людовика XIV и оригинально реконструировавшего в 1635 году королевский замок в Блуа, где впервые профессионально расположили жилое помещение под крышей. С тех пор мансарда не считается возведением нового этажа. Но, вернемся к нашим временам...

В каждом конкретном проекте нужно взвесить все "плюсы и минусы" вертикального или наклонного окна, а также принять во внимание все побочные факторы — от назначения мансарды и ее помещений до архитектуры и ценности самого здания, к примеру, его окружения.

Тем не менее, на мой взгляд, вертикальное окно легче преобразовать под выход на балкончик, хотя и наклонное окно, с большими затратами, можно сделать одновременно "балконным" (рис. 2.61).



Рис. 2.61. Классическое окно мансарды

Врезанное в кровлю с уклоном в 45° наклонное мансардное окно может давать света на 40—50 % больше, чем вертикальное.

Такое решение превращает любую мансарду в еще более светлое и просторное помещение в доме, а также обеспечивает великолепный обзор окрестностей. В созданном "выдающемся вперед" островке можно расположить кресло-качалку, подзорную трубу и даже телескоп для тех, кто мечтает любоваться звездами в ясную ночь.

Конструкция (см. рис. 2.61) состоит из 2-х узлов. Верхняя часть окна открывается по верхней оси почти до горизонтального положения, а также по средней оси. Нижняя часть раскладывается наружу, при этом по бокам автоматически выдвигаются специальные перила. Таким образом, при открывании окно превращается в небольшой балкон на крыше. Стеклопакеты верхнего и нижнего элементов — однокамерные, теплосберегающие с закаленным внешним стеклом, внутреннее стекло нижнего элемента — ударопрочное, поэтому от случайного задевания ногой оно не разобьется. Нижний элемент можно сделать и непрозрачным.

В другом случае, когда хотят сделать в наклонной плоскости мансарды выход на балкон, прибегают к "антидормеру" — заглубленному внутрь мансарды пространству жилого помещения, что в каждом конкретном случае требует индивидуального проектирования.

При сооружении вертикальной конструкции балкончика нужно подбирать и комплектовать материалы для боковых стенок, кровельной части, тщательно выполнить примыкания поверхностей к кровле мансарды — иначе впоследствии не избежать протечек или промерзаний. При установке балкончика, как продолжения мансардного окна, особое значение приобретает качество тепло- и гидроизоляции ограждающих конструкций, самого окна: по требованиям пожарной безопасности поверхности фасада и кровли должны быть негорючими.

В тех случаях, когда без вертикального окна не обойтись (о них я упоминал ранее), дополнительная установка на той же крыше других наклонных мансардных окон (их можно расположить в любом нужном месте — достаточно сделать проем в кровле) заметно улучшает комфортность помещения, его освещение и вентиляцию.

Если запланировано обустройство неотапливаемой мансарды, которая будет использоваться только в летний период, целесообразно утеплять не крышу, а перекрытие.

Иногда, если средства позволяют, не стоит переделывать под мансарду чердачное помещение, а легче снести старую крышу, построить новую и оборудовать под ней мансарду вместе с балконом. В этом случае в проекте предусматривают скаты крыши "под изломом".

2.5.3. Строительство сарая из металлического профиля

Сарай — помещение не жилое. Поэтому главное для него — это крепость и долговечность (надежность), полезный объем, защищенность от внешних факторов (от непогоды, от посторонних) и... возможность его усовершенствования. В добротном сарае можно сделать даже многоуровневые стеллажи, а для этого уже во время сооружения конструкции стоит предусмотреть запас по высоте крыши.

Все это несомненные плюсы, если сравнивать металлоконструкции против дерева. Ведь к металлическому профилю можно легко добавлять различные элементы.

Крышу сараев, гаражей, отдельных подсобных помещений вне дома обычно делают покатуую; с тем, чтобы осадки не задерживались на ней. И даже в этом случае конструкции из металла по надежности "дадут фору" деревянным, на крышу которых обычно используют доски толщиной не более 200 мм, закрытые сверху ондулином, металлочерепицей или по старинке — шифером или рубероидом (в зависимости от возможностей).

Металлопрофиль в сельской местности намного дороже, чем дерево из-за доставки от непосредственного производителя... Однако предполагается, что с данным стройматериалом у хозяев "все в порядке".

Металлоконструкции из профиля, равно как и сварные из металлической "сетки", служат намного дольше (деревянных) и практически не подвержены крену. Для монтажа опор надо иметь в наличии

сварочный аппарат и грамотно расположить несущие перекрытия металлической конструкции; а также сделать подобие фундамента.

Каждую опору (не менее 4-х) закрепляют на свае из пенобетона, врытой в землю не менее чем на 1 м. Такие опоры впоследствии практически лишены естественной усадки в грунт; это самый простой вариант.

Если подойти к делу еще более фундаментально, то металлический профиль, включая опоры из реек или труб, закрепляют на бетонный фундамент. Такой сарай, "опушенный" панелями или досками в качестве стен, смотрится хорошо, не имеет щелей и практически вечен.

Земляной пол в сарае на устойчивость конструкции не влияет, а является скорее "капризом" хозяев — в зависимости от предназначения сарая. В любой момент пол можно застелить досками или (опять же — при наличии возможностей) залить бетоном. Здесь как кому нравится.

2.5.4. О бане и туалете

Если участок небольшой, то и возможности выбора для размещения бани на нем, по понятным причинам, ограничены. Хорошего в таком соседстве, конечно, мало, но и другого выхода, пока не станете родственниками семьи Рокфеллеров (не расширитесь в границах участка, собственности земли), пожалуй, нет.

Туалет лучше располагать на максимальном расстоянии от дачного домика, чтобы минимизировать "амбре", если позволяет площадь земли, то метрах в 30... В моем хозяйстве, в котором можно жить круглый год, один туалет — "летний" установлен именно так — с выгребной ямой, другой — "зимний" — непосредственно в доме, на повети, в тепле. Если живете только летом, то достаточно туалета на улице.

Баню можно ставить и в 10 м от дома (как, например, у нас), и в случае крайней необходимости даже приклонить к дому. Тут все опять же упирается в конкретные возможности и условия.

Если баня и туалет рядом, зловоние неизбежно, и подпортит удовольствие от помывки "после трудов праведных". А уж чтобы поси-

деть после баньки, отдохнуть, получить удовольствие с кружечкой... горячего чая, то и речи быть не может при любом направлении ветра. Поэтому по возможности разносите их на максимальное расстояние. Нечистоты имеют весьма концентрированный запах, и единая яма неизбежно способствует его распространению.

Конечно, для освобождения полезной площади можно кидать в выгребные ямы опилки, мусор, заливать их дизельным топливом (соляркой) с последующим сожжением и соблюдением мер пожарной безопасности, кроме того, можно копать несколько ям с возможностью их соединения, так оно и происходит в реальности, но все это паллиатив, то есть неисчерпывающее, временное решение, полумера.



Внимание, важно! Более эффективно следующее. Есть специальные поглотители запаха. Среди них очень эффективен "Байкал"; продается в магазинах для садоводов, и одной упаковки хватает на полгода, стоит около 200 руб. Разумеется, могут быть и его заменители — от жидкости до порошка с одинаковым принципом действия — растворением нечистот. Как еще одна полумера может быть применено старое (отработанное) машинное масло (спросите у любого тракториста или автовладельца — отдаст даром). Дешево и сердито.

Только не поливайте им землю в саду — ничего расти не будет.

У тех, кто живет в своем хозяйстве большую часть года, "ямы" и "канавы" для нечистот, несмотря на расщепление "продукта" химическими средствами, рано или поздно заполняются. Стоимость работ ассенизаторов "кусается", поэтому разумно организовать с соседями вскладчину так, чтобы вычищать сразу несколько участков, хотя бы раз в пару лет. Это вполне "подъемные" деньги.

2.5.5. Натяжение сетки "рабица" без помощников

В сельской местности эта проблема стоит очень остро. Сетка "рабица" бывает разной, продается уже покрашенной или, также как вариант, в пластиковой и даже полихлорвиниловой изоляции. Рекомендую сразу покупать уже такую.

Некрашеную "рабицу" можно покрасить кистью или с помощью пульверизатора, при этом придется потратиться на краску. Красить сетку надо в растянутом и закрепленном состоянии, сразу после установки, пока она от первых осадков не начала покрываться коррозией.

Рекомендую снизу и сверху сетки (сквозь ее ячейки) натянуть тонкий трос (продается в магазинах строительных товаров) диаметром 3—5 мм и закрепить его на столбах. Таким образом, сверху и снизу форму сетки будет сохранять тросик, не давая "рабице" заваливаться в стороны. Это еще один неизбежный расход в данном конкретном случае. Чтобы сетка не провисала, столбы крепления сетки "рабица" установите через каждые 4—5 м.

2.5.6. Как выбрать хороший кирпич

Кирпич — он вроде бы и в Африке кирпич, но порой один дом из кирпича стоит как новенький 20 лет, а соседний разваливается прямо на глазах. Далее предлагаю несколько простых советов о выборе этого самого древнего искусственного строительного материала.

По составу и технологии производства кирпич делится на три группы — керамический, силикатный и гиперпрессованный. Поскольку принципиальной разницы потребительских свойств в зависимости от вида технологии нет, оставим споры о преимуществах технологии специалистам-технологам.

Первое, с чем нужно определиться, это, конечно, размеры кирпича.

Стандартный размер 250×120×65 мм — это наиболее универсальный размер кирпича, который позволяет применять его как для кладки конструкций, так и для декоративно-облицовочных работ.

Модульный и полуторный, 250×120×88 мм и 250×120×130 мм — хороший способ сэкономить немного денег при кладке массивных конструкций, ведь, поскольку размер кирпича больше, каменщик будет класть его быстрее, не намного, но и 10% экономии.

К примеру, 200 м³ кладки — это сегодня почти \$1000 экономии по нынешним ценам.

Узкий, с размерами 250×60×65 мм. Это облицовочный и декоративный кирпич. Поскольку материал облицовочного кирпича дол-

жен быть качественным, то и стоимость его относительно других сортов высока; поэтому нет никакого экономического смысла покупать на облицовку стандартный кирпич, вполне подойдет узкий.

Следующий тип — *тонкий*, с размером 250×22×65 мм. По сути, он является плиткой, хорошо подходит для облицовки ровных поверхностей, по внешнему виду практически ничем облицовка таким кирпичом не будет отличаться от облицовки узким или стандартным, по крайней мере, если углы сооружения выполнить из узкого или стандартного кирпича, ведь на торцах видно толщину кирпича.

Дефекты кирпича

Дефекты кирпича сказываются на его цвете. Бледно-розовый кирпич — *недожженный*, он сильно впитывает воду, пачкает руки, а при ударе издает глухой звук. Его можно приобретать для использования внутри помещений, где нет атмосферных воздействий. Темно-бурый кирпич со стекловидной поверхностью в трещинах — *пережженный* (железняк), воду он почти не впитывает, очень твердый. Такой кирпич годится для фундаментов, ему не страшны сырость и мороз.

Цвет *нормально обожженного* кирпича — красный. Такой кирпич слабо впитывает воду, издает при ударе чистый звук; твердый и прочный, он пригоден для кладки стен, печей, каминов.

Прочностные качества приблизительно можно определить при ударе по кирпичу молотком. Если кирпич разбивается в щебень — это низкомарочный (марки 25) материал. Кирпич средней прочности (ниже марки 50) требует нескольких ударов и только после этого разбивается на несколько мелких кусков. Высокопрочный кирпич (марок 150 и выше) от ударов искрит, при скользящих ударах отбивается мелкими кусками.

Для облицовочного кирпича очень важны такие свойства, как морозостойкость (долговечность при наружной эксплуатации) и отсутствие (со временем) отколов.

Брак кирпича, особенно такой, как высолы и сколы, проявляется на кирпиче довольно быстро в процессе эксплуатации. Поэтому крупные производители кирпича, как правило, стараются не допус-

тить этого на своей продукции, ведь это может сильно испортить репутацию производителя. Покупая кирпич для ответственных работ, стоит обратить пристальное внимание на отзывы о его производителе.

Отколы появляются на кирпиче через год-два эксплуатации и представляют небольшие воронки на поверхности. Причина отколов — содержание комочков негашеной извести в массе кирпича. Обнаружить их довольно просто: на сколе кирпича структура должна быть однородной, без точечных белых включений, если же они есть, то это верный признак избытка извести. Лучше не рисковать, приобретая такой кирпич для облицовки.

Высолы на кирпиче или белые разводы на поверхности кирпича — это довольно часто встречающийся брак облицовочного кирпича, который возникает в результате выхода на поверхность растворимых солей из толщи после увлажнения, которые в качественном кирпиче должны быть минимизированы. Склонность кирпича к высолу, как и морозостойкость, не определить простыми методами, поэтому надо либо везти его в лабораторию на химический анализ, либо довериться производителю.

Морозостойкость кирпича

Морозостойкость разделяют на классы F15, 25, 50, 75 и др. Если кирпичная кладка не расположена в регионе с холодным и влажным климатом (что считается особо неблагоприятными условиями), то реальная морозостойкость кирпича F25 будет более чем достаточна.

К сожалению, его морозостойкость нельзя определить на глаз, тут нужно либо сдавать опытный образец в лабораторию, либо положиться на объективность сертификата производителя. Исключение разве что *глазурованный кирпич*; у него поверхность как бы "стеклянная", такой кирпич по определению должен быть высокоморозостойким, ведь слой глазури не дает капиллярной влаге проникнуть внутрь кирпича. А раз нет влаги, то нет и разрушений на морозе.

2.5.7. "Ручное" формирование монтажной пены

Монтажную пену, положенную в щели, не обязательно впоследствии обрезать. Можно утопить ее в пазы (где она проложена) без дополнительных инструментов, т. е. с помощью рук. Для этого выдерживают паузу около 1,5 часа после нанесения монтажной пены из баллона; к этому времени она подсохнет почти наполовину, увеличится в объеме, станет мягкой, но уже неприлипчивой к рукам, т. е. пригодной для изменения ее формы. В монтажных перчатках пальцами заправим "выдающуюся" (разбухшую) пену обратно в щели — заподлицо. Теперь она будет подсыхать, уже не меняя формы, и ее не придется обрезать впоследствии. На такую пену уже можно наносить краску или фиксирующие смеси, типа плитонит.

Метод хорош для всех работ и участков, где трудно подобраться к запененным местам с резаком. Главное — выдержать паузу во время подсушки и не упустить момент промежуточной кристаллизации монтажной пены, когда она еще поддается формированию извне. Момент этот находят пробным методом.

2.5.8. Строительный блок из бутылок с песком

Необычные стены можно сделать из... пустых стеклянных бутылок любого формата и объема, которые в огромном количестве валяются в деревнях прямо на дороге и у некоторых рачительных хозяев в сараях. Они ждут, когда к ним приедет машина и бригада сборщиков пустых бутылок с тем, чтобы за копейки отдать им тару. Последний раз (по рассказам старожилов) такие сборщики приезжали в прошлом веке. Я поступил иначе, сделав стеклянными стены некоторых своих хозяйственных построек (рис. 2.62), о чем подробно написано в книге [6] (Кашкаров А. П. Бывший горожанин в деревне. Полезные советы и готовые решения. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 240 с.).



Рис. 2.62. Стены хозяйственных построек разумно сделать из пустых бутылок

На строительство 2-х хлевов (стены сплошь из бутылок) ушло более тысячи бутылок. Коровы в таком хлеву живут с удовольствием.

Все бутылки скреплены с помощью специального раствора — смеси цемента с песком (в соотношении 10:2), без применения глины. Теплоизоляция от такого решения великолепна: цемент и стекло являются самыми плохими (после дерева) проводниками тепла. То есть холодной зимой в помещении тепло, а знойным летом — прохладно. Тот же самый термоизоляционный эффект дают ткани из льна.

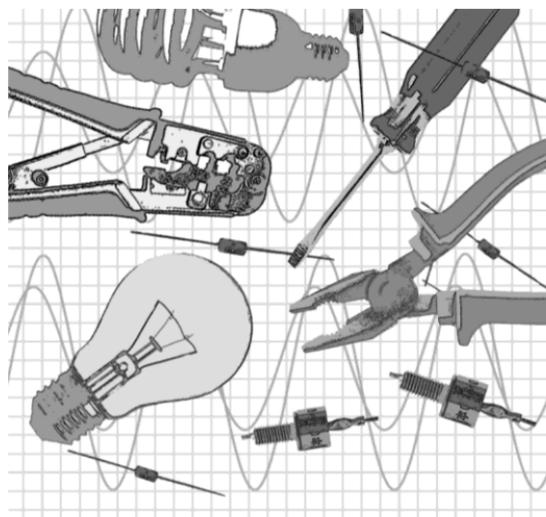
И из пластиковых бутылок с песком

В одном из хлевов оконный проем (размером 1,5×1,5 м) также сделан из бутылок, горлышки которых обращены внутрь помещения. Из-за этого создается очень интересный эффект витража. Когда свет проникает через бутылочное стекло, он проникает в помещение уже преломленный несколькими цветами световой гаммы. Это уми-

ротворяет и радует глаз, добавляя в нашу жизнь комфорт и эффект витража.

Кроме стен, сделанных из пустых стеклянных бутылок (отходов стекла), с помощью которых удастся получить красивый эффект витража, можно сделать стены из пластиковых бутылок, наполненных песком.

В качестве подручного материала используются пластиковые бутылки, набитые речным песком и закрученные пробками, такой дом уже создан в одной из африканских стран. Тонкий пластик трудно связать цементом, но все же возможно.



Глава 3

Электрика

Все люди, добившиеся в жизни успеха, отличаются фантастической способностью выжимать из любой ситуации положительные результаты.

Энтони Роббинс

Вряд ли ремонт сможет считаться капитальным, если в его процессе не претерпят изменения все инженерные коммуникации квартиры, не будет заменена старая электропроводка. По возможности электротехнические работы следует доверять специалистам, однако, руководствуясь определенными правилами и соблюдая повышенную осторожность (с учетом приведенных в конце главы рекомендаций по технике безопасности), эту важную работу можно проделать и самостоятельно. Об этом рассказывается в этой главе. И начнем мы с электропроводки.

3.1. Электросхема квартиры (дома)

Знакомство с электрической схемой проводки квартиры необходимо начать с входных электрических цепей. Для этого рассмотрим стандартный контур электропроводки двухкомнатной городской квартиры, представленный на рис. 3.1.

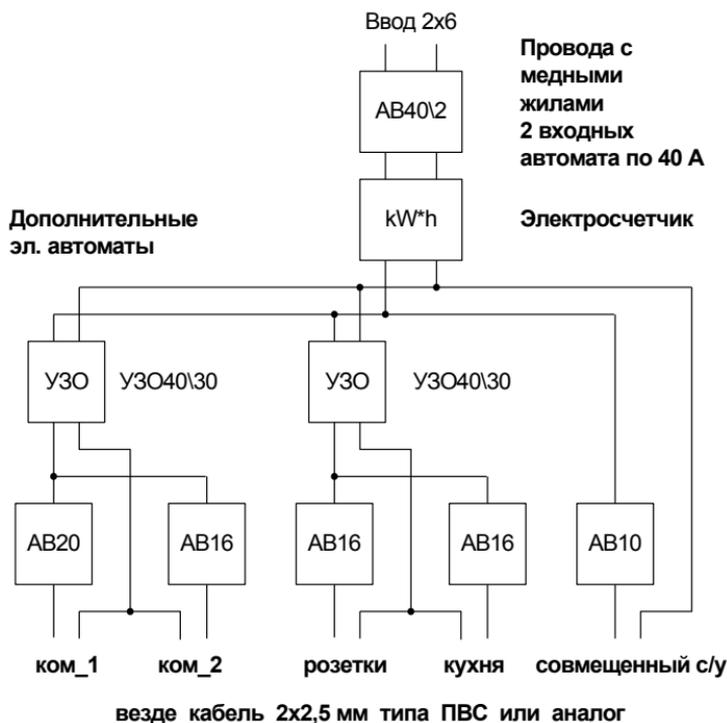


Рис. 3.1. Контур электропроводки двухкомнатной городской квартиры

Как видно из рис. 3.1, схема имеет главный (до электросчетчика) и второстепенные автоматы, которые защищают вашу квартиру и устройства, подключенные к осветительной сети 220 В, от перегрузок и взаимного влияния друг на друга в случае короткого замыкания или аварий в отдельных группах общего энергоконтура отдельной квартиры.

При строительстве нового дома и при капитальном ремонте старого, включая поквартирный ремонт, всю будущую электропроводку сначала нужно спроектировать на бумаге, составив соответствующий план и нанеся на него все необходимые точки для устройств — потребителей электроэнергии, как то светильники, розетки, дополнительные автоматы защиты и места подключения стиральной (посудомоечной) машины и других устройств.

пользования. При разработке плана монтажа электропроводки желательно учитывать следующее:

1. Электрические счетчики, разветвительные коробки, розетки и выключатели должны располагаться в доступных для обслуживания и ремонта местах, а токоведущие части должны быть закрыты. На рис. 3.5 представлен внешний вид открытого электрощитка (шкафа) с расположенными внутри выключателями-автоматами.



Рис. 3.5. Внешний вид открытого электрощитка (шкафа) с расположенными внутри выключателями-автоматами

2. Выключатели располагают при входе в комнату на высоте 1,5 м так, чтобы открытая входная дверь не перекрывала доступ к ним. Для удобства выключатели в одной квартире, как правило, располагают во всех помещениях с одной и той же стороны.
3. Розетки устанавливают в местах предполагаемой установки электрического оборудования на высоте 50—80 см от уровня пола. По противопожарным нормам количество розеток должно быть не менее одной на каждые полные и неполные

6 м² площади помещения, а на кухне не менее трех. Установка выключателей и розеток внутри туалетов и ванных комнат запрещается. Исключения составляют розетки для электробритв и фенов, питающиеся через разделительный трансформатор с двойной изоляцией. Последний монтируется в специальном блоке за пределами этих помещений. По правилам электробезопасности запрещено также устанавливать розетки ближе, чем в 50 см от заземленных металлических устройств (трубы, батареи, раковины, газовые и электроплиты). Розетки на стене, разделяющей две комнаты одной квартиры, удобно устанавливать с каждой стороны стены, включая их параллельно через отверстие в стене.

4. Провода прокладываются только по вертикальным и горизонтальным линиям, а их расположение должно быть точно известно во избежание повреждения при сверлении отверстий, забивании гвоздей и в других неприятных случаях.



Внимание, совет! В магазинах электроники и радиотехники, товаров "для дома" и строительных товаров сегодня нередко можно встретить электронные устройства-помощники различного назначения. Как по качеству исполнения и надежности, срокам гарантии и производителю, так и по цене они отличаются друг от друга и... не зря. Дешевые варианты (ультразвуковой дальномер в магазинах K-Rauta можно приобрести за 1100 руб, портативный индикатор скрытой проводки даже за... 298 руб) неэффективны, и их рекомендую приобретать с особой осторожностью. К примеру, вышеуказанный дальномер имеет предел измерения всего 15 м, и работает он строго параллельно полу, а "индикатор" "не видит" квартирную электропроводку уже через 10 мм (толстый журнал), а также имеет погрешность до 25 мм (представляете, как разбивать потом стену для замены электропроводки?). Комментарии полагаю, излишни, ибо актуальнейший вопрос — кому нужны такие инструменты, остается риторическим. Если же вы занимаетесь ремонтом на профессиональной основе или хотите иметь "стоящий" инструмент — не экономьте. Хороший дальномер (расстояние до 60 м) стоит сегодня более 10 000 руб, а индикатор скрытой проводки приемлемого качества — не менее 5000 руб.

3.1.2. Рекомендации по планированию электропроводки

Горизонтальная прокладка проводится на расстоянии 50—100 мм от карниза и балок, на 150 мм от потолка и на 150—200 мм от плинтуса (какого бы материала и формы он ни был). Вертикально проложенные участки проводов должны быть удалены от углов помещения, оконных и дверных проемов не менее чем на 100 мм.

Необходимо проследить, чтобы провод не соприкасался с металлическими конструкциями здания. Параллельная прокладка вблизи трубопроводов с горючими веществами (газом) производится на расстоянии не менее чем 400 мм. При наличии горячих трубопроводов (отопление и горячая вода) проводка должна быть защищена от воздействия высокой температуры асбестовыми прокладками, или необходимо применить провод с защитным покрытием. Запрещается прокладывать провода пучками, а также с расстоянием между ними менее 3 мм.

В помещениях соединения и ответвления проводов при всех видах электропроводок выполняются в соединительных и ответвительных коробках. Жилы заземляющих и нулевых защитных проводов соединяются между собой посредством сварки. Присоединение этих проводников к электроприборам, подлежащим заземлению или занулению, выполняется болтовыми соединениями.

Металлические корпуса электроплит (стационарных) зануляются, для чего от квартирного щитка прокладывается отдельный проводник сечением, равным сечению фазного провода, и присоединяется к нулевому защитному проводнику питающей сети перед счетчиком. В проводниках, обеспечивающих защитное заземление или зануление, не должно быть предохранителей и выключателей. В противном случае при срабатывании защиты все приборы, включенные в данную линию, окажутся под опасным потенциалом сети.

Таковы основные положения, на которые следует опираться при составлении плана электропроводки квартиры.

3.1.3. Рекомендации по производству работ

Рекомендую одновременно поменять проводку во всей квартире. Это же касается и загородного дома, если вам необходимо проводить ремонтные работы и там. Имеет смысл заранее рассчитать расходы, приобрести все необходимые материалы (высокого качества, ибо экономия на электропроводке чревата опасностью) и не разделять помещение на более и менее важные зоны. Это правило связано с тем, что проводка, как, впрочем, и любая система, не любит периодического и частого вмешательства, которое неизбежно связано с множеством соединений и непрофессиональных "вставок".

Далее важно точно определить (составить план), где в квартире будут располагаться все электроприборы, выключатели, розетки, и добиться того, чтобы одна электролиния не питала электроприборы, общая потребляемая мощность которых составляет больше 4—5 кВт. Для этого нужно рассчитать реальную электроэнергию, потребляемую ими. Это замечание очень важное, поскольку, обнаружив ошибку уже после прокладки электропроводки, исправить ее так просто не получится.

Выбор места размещения распределительного электрощита и его сборка-подключение являются следующими этапами работ.

В старых домах и постройках электрощиты устанавливались непосредственно в квартире (недалеко от входа). С 1978 года электрощитки в новых домах были выведены на лестничные клетки.

Внешний вид электрощита в коридоре на лестничной клетке показан на рис. 3.6. На рис. 3.7 представлен внешний вид электрощита в квартире.



Рис. 3.6. Вид на электрощит в коридоре на лестничной клетке



Рис. 3.7. Электрощиток в квартире

На рис. 3.8—3.10 представлен внешний вид современных электросчетчиков с раздельным контролем потребления энергии (день/ночь). Такие счетчики сегодня являются наиболее востребованными для экономии электроэнергии и опосредованной экономии ваших материальных средств.



Рис. 3.8. Электросчетчик с ЖКИ



Рис. 3.9. Электросчетчик с механическим циферблатом



Рис. 3.10. Электросчетчик с ЖКИ Ц32706



Внимание, важно! Электроцит никогда не размещают в санитарной зоне (ванная комната, санузел), а также рядом (на расстоянии менее полуметра) с трубами и отопительными приборами. Определив место распределительного электроцита, можно приступить к его сборке, предварительно подготовив одножильный провод (для соединений), а также обжимаемые наконечники с изоляционными трубками, если приходится использовать многожильный гибкий провод (вместо наконечников специалисты-электрики оплавляют провода).

На рис. 3.11 показано как правильно опаять проводники перед подключением к контактам автоматов защиты и клеммам.



Рис. 3.11. Опасные концы электрических проводов перед подключением



Внимание, важно! Старайтесь не устанавливать электрощит на уровне головы взрослого человека в узких (шириной менее 1 м) коридорах (что практикуют монтажники в некоторых новых домах в Петербурге); об такой щит вы еще не раз ударитесь, особенно в темноте.

Автоматические выключатели устанавливают в верхней части щита (см. рис. 3.5), а нулевая и заземляющая шины должны находиться в нижней. Особое внимание уделяют подключению линий электрической "нагрузки"; она осуществляется с обязательным соблюдением "цветового правила": фазный провод окрашен в любой цвет, кроме синего (ему соответствует "ноль" — безопасный проводник) и желто-зеленого (используется для заземляющей линии).

Затем, собрав щит, рекомендую сделать из бумаги обозначения — какой линии соответствует каждый выключатель. Самодельные бирки удобно подвесить с помощью хомута или лески на каждый выключатель-автомат (это полезно для будущих ремонтных работ, в том числе в отсутствие хозяина или электромонтажника).

3.1.4. Разделение квартирной электросети на группы

Вся квартирная электросеть разделяется на несколько частей (групп) (см. рис. 3.1). Для каждой группы — розетки, осветительные приборы, иные устройства — потребители электроэнергии (водона-

греватель, стиральная и посудомоечная машины) — для надежности и электробезопасности необходимо подготовить специальные кабели с различным сечением.

В стандартных квартирах для розеток используют кабель $3 \times 2,5 \text{ мм}^2$, для осветительных приборов — $3 \times 1,5 \text{ мм}^2$ и т. д.).

После этого (до подключения напряжения) приступают к монтажу электропроводки: в пластиковом кабельном канале, в ПВХ-трубах (для наливного пола и негорючих потолков), а также в *штробах* (для прокладки кабеля в стенах).

На рис. 3.12 показан плинтусный кабельный канал (кабель-канал). На рис. 3.13 представлены ПВХ-трубы.



Рис. 3.12. Внешний вид кабель-канала для электропроводки



Рис. 3.13. Проводка кабеля в ПВХ-трубах

При работе с новой электропроводкой нужно иметь в виду еще несколько нюансов. Электрические провода в гофрированной трубе, "упрятанные" в стену, впоследствии заменить практически невозможно.

Разветвительные коробки (рис. 3.14) в местах соединения электропроводки обеспечивают легкий и простой доступ к нужным электропроводам и легко скрываются под отделкой стен.

На рис. 3.15, 3.16 представлена иллюстрация правильного и безопасного подключения проводов в клеммной коробке.

На рис. 3.17 показана скрутка многожильных проводов "ручным" способом.

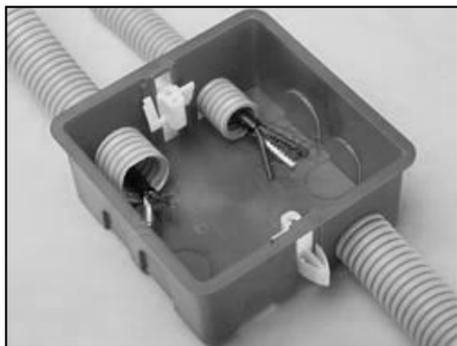


Рис. 3.14. Вид на разветвительную коробку



Рис. 3.15. Электрические провода с клеммами в распределительной коробке



Рис. 3.16. Иллюстрация правильного и безопасного подключения проводов в распределительной коробке

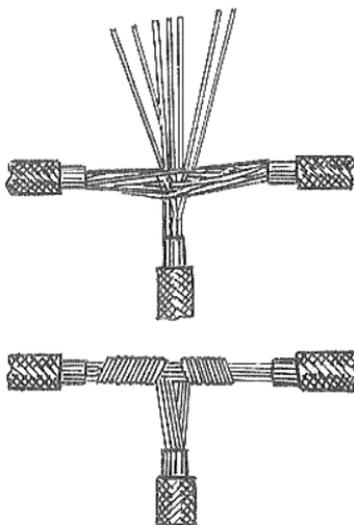


Рис. 3.17. Скрутка многожильных проводов "ручным" способом

Таким способом для надежного соединения в электрических цепях с напряжением 220 В можно пользоваться только тогда, когда в наличии нет более современных и удобных клеммников (рис. 3.18—3.26).



Рис. 3.18. Клеммник УХЛ-3

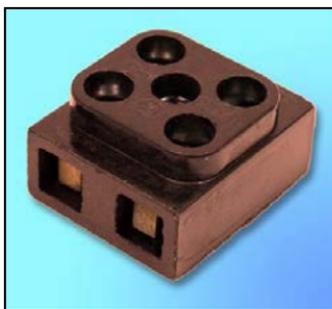


Рис. 3.19. Клеммник для двухпроводного кабеля в форме квадрата

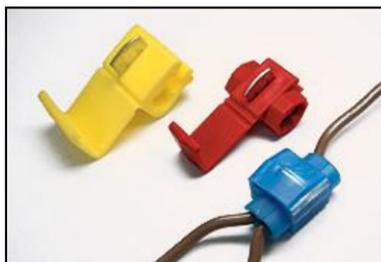


Рис. 3.20. Однополюсные клеммники без винта



Рис. 3.21. Однополюсный клеммник с винтовой фиксацией провода

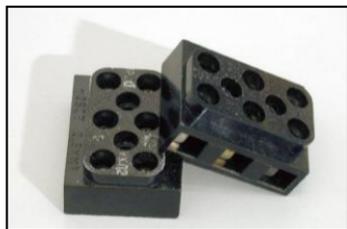


Рис. 3.22. Клеммник для трехпроводного электрического кабеля

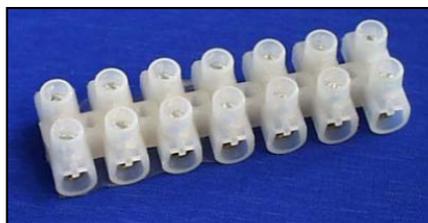


Рис. 3.23. Линейка из семи клеммников (винтовая фиксация проводов)

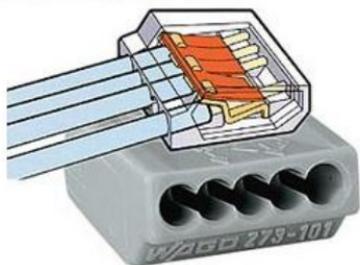


Рис. 3.24. Многопроводный клеммник с пластиковым фиксатором

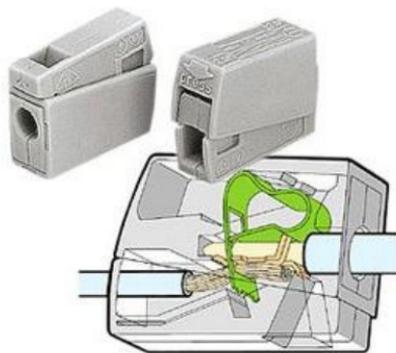


Рис. 3.25. Клеммник с автоматическим пластиковым обжимом



Рис. 3.26. Другой вариант клеммника с пластиковым обжимом-фиксатором



Рис. 3.27. Крепление с помощью металлических пластин

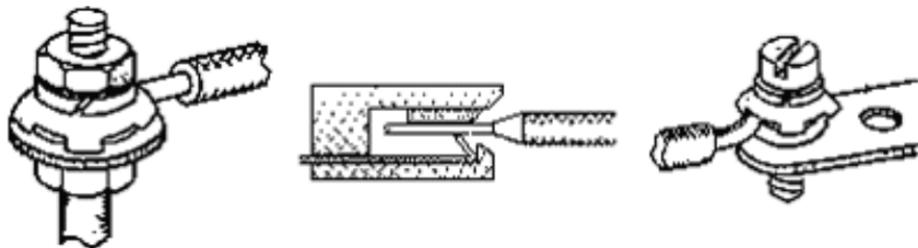


Рис. 3.28. Крепление на винт с помощью шайб и гаек

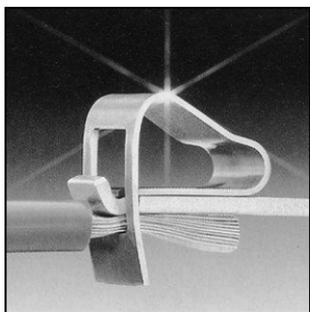


Рис. 3.29. Фиксатор в виде скобы



Рис. 3.30. Одиночный изолированный пластмассовый фиксатор с винтом

Другие способы крепления с помощью различных обжимов представлены на рис. 3.27—3.30.



Внимание, важно! Меняя электропроводку, необходимо соблюдать несложные правила: не использовать провода с алюминиевыми жилами (они очень ломкие, хотя и дешевые; кроме того, уже известно, что окисление алюминия способствует возгоранию), не прокладывать одновременно в штробе силовую и слаботочную сети, и не допускать "сквозные" проходы кабеля через стены без применения пластиковых втулок.

3.2. Типология электрических проводов

Для монтажа внутренней электропроводки в домах используются медные двух-, трех- и многожильные провода с многослойной изоляцией. Основным конструктивным элементом провода является металлическая жила.

Медные провода для монтажа внутренней электропроводки (рис. 3.31) разделяются на:

- плоские двух- и трехжильные провода в двойной изоляции с монолитной жилой для монтажа под штукатурку, в кабель-каналах и под элементами декора;

- круглые трехжильные провода в тройной изоляции с монолитной жилой для монтажа в песчано-цементной стяжке пола и в трубах под землей;
- круглые пятижильные провода в тройной изоляции с монолитной жилой;
- круглые трех- и пятижильные провода в двойной изоляции с составной жилой для монтажа в гипсокартонных системах (особо гибкий);
- круглые трехжильные провода в двойной резиновой изоляции с составной жилой (очень гибкий); применяется прежде всего для изготовления шнуров, соединяющих электроприборы (электроинструменты) с сетевой вилкой.



Рис. 3.31. Трехжильные медные провода в двойной изоляции (слева) и в ПВХ-трубах (справа)

Способность проводить электрический ток у различных материалов не одинакова, она характеризуется проводимостью. Чем выше проводимость материала, тем меньше энергии (как правило, в виде тепла) теряет электрический ток, протекая по нему. В зависимости от величины проводимости все известные вещества делятся на проводники, полупроводники и диэлектрики. Причем диэлектрики

электрический ток не проводят вовсе, поэтому используются в качестве изоляторов. Наилучшими проводниками электротока являются металлы, причем рекордно высокую проводимость имеют благородные металлы — золото и серебро.

3.2.1. Провода и их разновидности

Основным конструктивным элементом любого провода является металлическая жила (рис. 3.31). Она может быть монолитной или состоять из множества тонких скрученных в жгут проволочек (*составная жила*). Важнейшим параметром провода является сечение его жилы (площадь ее торца), которое измеряется *в квадратных миллиметрах* (иногда говорят — *в квадратах*). Провода, имеющие составную жилу, более гибкие, чем те, у которых жила монолитная. Жилы проводов, используемых для устройства внутренних электропроводок в зданиях и сооружениях, могут быть медными или алюминиевыми. Причем медные провода более технологичны, так как проводимость меди в полтора раза выше, чем алюминия, следовательно, они могут быть тоньше. Кроме того, медная проволока более устойчива к коррозии и не такая ломкая при повторных изгибах, как алюминиевая.

Для изоляции электрического тока, протекающего по металлической жиле провода, используются диэлектрические покрытия. В свое время, лет пятьдесят тому назад и раньше, практически все провода имели изоляцию из резины, поскольку она действительно очень хороший диэлектрик. Со временем химическая промышленность предложила новые материалы, имеющие достаточно высокие диэлектрические свойства и вместе с тем более прочные и дешевые. Это эластичные пластмассы, такие, например, как поливинилхлорид, которые в настоящее время тоже очень широко применяются для формирования изолирующих оболочек проводов различных конструкций.

Монтаж электропроводки можно выполнить любым проводом, имеющим соответствующее сечение жилы. Однако производительность труда будет выше, а надежность электропроводки лучше, если

эти провода будут подобраны с учетом условий прокладки и особенностей эксплуатации электропроводки.



Внимание, пример! Если провода прокладываются по кирпичной стене, подлежащей оштукатуриванию, то лучше, если они будут двух- или трехжильными и плоскими. А для прокладки проводки в стенах, собранных из гипсокартона на металлическом каркасе, лучше подойдут многожильные гибкие (составная жила) медные провода круглой конфигурации (торец провода в виде окружности), но в двойной и даже тройной изоляции, так как в этом случае существует сравнительно высокая вероятность ее повреждения металлическими деталями каркаса.

Конструкция трехжильного провода может состоять из (рис. 3.31):

- медной монолитной жилы;
- первого слоя изоляции;
- соединительной спайки изоляции;
- второго промежуточного слоя изоляции (если изоляция трехслойная);
- третьего слоя изоляции (оболочки).

Провода, используемые для монтажа внутренних электропроводок, бывают: алюминиевые и медные; одножильные, двухжильные и многожильные; с монолитной и составной жилой; с одинарной, двойной и тройной изоляцией; наконец, экранированные и неэкранированные. Когда мы говорим о многожильном проводе, то подразумеваем такую его конструкцию, когда две и более изолированные жилы соединены между собой и составляют одно целое, т. е. один провод. Целесообразность использования нескольких жил в одном проводе обусловлена тем, что даже в самом простом случае для питания электроприборов, например, радиоприемника, необходимо два провода (фазный и нулевой). А если электроприбор предполагает подключение к трехфазной электросети — то минимум четыре (три фазных и один нейтральный). Кроме того, правила техники безопасности требуют заземления нетоковедущих металлических деталей конструкции электроприборов, что диктует необходимость наличия третьего (заземляющего) провода в однофазных электросетях и пятого — в трехфазных.



Внимание, важно! Экранированные провода используются в том случае, если плотность их залегания в строительных конструкциях настолько велика, что суммарное электромагнитное поле от протекающего по ним электротока может стать источником помех для радиоаппаратуры или превысить порог безопасности для человека.

Провода можно проложить в кабель-каналах — коробах или трубах.

Отдельные изолированные жилы проводов могут быть соединены между собой в процессе производства (одинарная изоляция), протянуты в один общий изолирующий рукав (двойная изоляция) или даже в два таких рукава (тройная изоляция).

Таковыми скобами можно прикрепить провода на поверхность стены.

3.2.2. Винтовое соединение проводов

В винтовом соединении собранные в пучок или скрученные концы проводов прижимаются друг к другу винтом в клеммной колодке (рис. 3.32 и рис. 3.33).



Рис. 3.32. Изолирующие колпачки в месте соединения "скрученных" проводов



Рис. 3.33. Винтовое соединение проводов с помощью изолирующих колпачков

На рис. 3.34 (а и б) показано как вручную зачищать провода.

Следующим шагом места соединения (скрутки) нужно заизолировать. Если речь идет о проводах большого сечения в электрических цепях, где сила тока превышает 6 А, в качестве изолирующих наконечников используются специальные наконечники — представленные на рис. 3.35 и рис. 3.36.

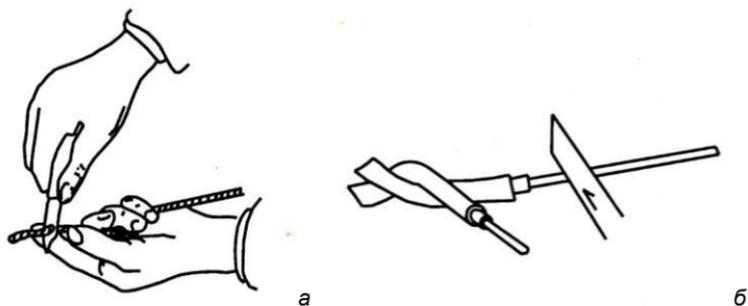


Рис. 3.34. Зачистка электрических проводов



Рис. 3.35. Изолирующие наконечники (крупно)



Рис. 3.36. Специальные изолирующие наконечники для цепей питания с током более 6 А

Чтобы надежно соединить провода, достаточно вставить их оголенные концы в отверстия на корпусе соединителей.

3.2.3. Особенности сечения проводов

Ранее уже упоминалось, что важнейшим параметром любого электропровода является его *сечение*, т. е. площадь среза жилы, выполненного перпендикулярно ее продольной оси симметрии. Дело в том, что при прочих равных условиях именно от сечения зависит то, какой максимальный ток может пропустить через себя провод, не греясь до опасных температур (более 70°C). Причем, чем выше проводимость металла, из которого изготовлена жила провода, тем меньше может быть ее сечение.

В коммутационных устройствах провода подключаются при помощи винтовых соединений. Оголенный конец провода прижимается шляпкой винта.

В обычном жилом доме или квартире розеточную сеть целесообразно выполнять медными проводами, имеющими сечение $2,5\text{ мм}^2$, осветительную — проводами сечением $1,5\text{ мм}^2$. Для подключения же современной кухонной электроплиты (электродуховки) имеет смысл использовать медные провода сечением 6 мм^2 .

Отдельные жилы многожильных проводов, из которых состоит тот или иной фрагмент электросети, могут иметь различное назначение. Это обусловлено тем, какую роль (фазный провод, нейтраль или заземление) выполняют они при данном подключении фрагмента электросети к источнику электрического тока (электрогенератору или распределительному щиту). Причем назначение каждой жилы важно знать и учитывать при выполнении соединений проводов между собой и для правильного подключения электроприборов.

Если на распределительном щите красная жила включена на "фазу", голубая — на "нейтраль", а зелено-желтая — на клемму "заземление", то заданное таким образом назначение каждой жилы сохранится в любой точке и на любом отрезке данного фрагмента электропроводки. Вот почему в большинстве многожильных проводов изоляция каждой жилы имеет свой цвет. При этом жила, окрашенная в зелено-желтый цвет, всегда используется как заземляющая, т. е. на распределительном щите она должна включаться только на клемму заземления. В трехжильных одноцветных плоских проводах марки ППВ такой жилой принято считать среднюю.

3.2.4. Способы прокладки проводов

Существует два способа прокладки проводов — *скрытый* и *открытый* (*скрытая* и *открытая электропроводка*). Первый способ предполагает монтаж провода в объеме строительных конструкций или под слоем облицовочных материалов.

К примеру, еще до нанесения слоя штукатурки или приклеивания кафельных плиток провода прикрепляются на поверхности "голых" стен при помощи специальных скоб, дюбелями или гвоздиками, или заделываются алебастром (строительным гипсом) в специально прорезанных в штукатурке штробах (специальных канавках).

Открытый способ прокладки проводов чаще всего применяется в ходе модернизации или ремонта существующей скрытой электропроводки. Здесь провода вынужденно монтируются поверх отделочных материалов и, как правило, хорошо заметны и достаточно уязвимы с точки зрения опасности механических повреждений. Поэтому кроме скоб, о которых уже говорилось ранее, для их крепления на несущую поверхность (стены, потолок и т. п.) часто используются так называемые *кабель-каналы* — полые пластиковые короба с открывающейся верхней крышкой или трубы. Причем на несущую поверхность вначале при помощи саморезов или клея прикрепляются элементы кабель-канала, а затем в него укладывается соответствующий провод или несколько проводов.

Правильно и аккуратно собранный кабель-канал имеет вполне пристойный внешний вид, что позволяет вести провода по стенам или потолку помещения без особого ущерба его интерьеру. Кроме того, для проводов, проложенных в кабель-канале, его пластиковые стенки представляют собой дополнительную защиту от повреждений.

Свои особенности имеет монтаж проводов на горючие поверхности, например деревянные стены или потолок. В этом случае между проводами и несущей поверхностью следует прокладывать огнеупорный материал (асбестовую ленту, стеклоткань, листы плоского шифера и других материалов). Причем огнеупорный материал должен выступать не менее чем на 10 мм за боковую кромку проводов по всей их длине.

3.2.5. Соединения электрических проводов

Соединения проводов при монтаже электропроводок можно выполнять сваркой, пайкой, обжимом и винтами. Простая скрутка проводов в этом случае не рекомендуется, так как она не обеспечивает необходимой надежности электрического соединения; а ненадежное соединение — это потенциальная причина перегрева и разрушения действующей электропроводки.

Сварка и пайка (вспомним рис. 3.11) способны обеспечить наилучший электрический контакт проводов. Но не менее надежными могут быть и правильно выполненные винтовые соединения или соединения обжимом. Последние выполняются при помощи особых обжимных гильз, похожих на короткие толстостенные трубки, которые раздавливаются специальным инструментом на собранных в пучок (или скрученных) оголенных проводах.

С той же целью можно использовать уже готовые соединители, внутри которых кончик каждого провода фиксируется подпружиненным "ножом" (рис. 3.37).

На рис. 3.38 представлен инструмент для скрутки проводов.

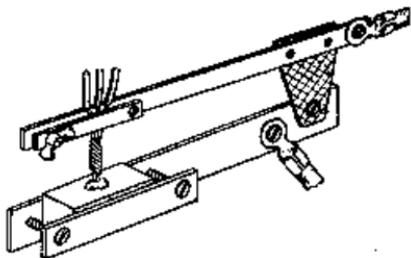


Рис. 3.37. Фиксация провода с помощью подпружиненного "ножа"



Рис. 3.38. Инструмент для скручивания обжимных гильз

Надежный электрический контакт медных и алюминиевых проводов можно получить лишь при винтовом соединении, да и то лишь в том случае, если между ними будут проложены детали из металла, химически индифферентного и к меди, и к алюминию.

Но чаще всего винтовые соединения используются для подключения проводов на клеммы всевозможных электроустановок, электроприборов и коммутационных устройств. В электрических розетках и сетевых вилках оголенный от изоляции конец провода прижимается шляпкой винта к токоведущим деталям, чем и обеспечивается необходимый электрический контакт. Чем сильнее будет прижат провод, тем этот контакт будет надежней.

3.2.6. Маркировка электрических проводов

Маркировка проводов отечественного производства включает буквы и цифры, которые указывают на то, из какого металла сделана проводящая жила, на вид используемой изоляции, количество жил и их сечение.

Первая буква "А" в маркировке означает, что провод алюминиевый. Если же эта буква в маркировке отсутствует, то провод медный.

Буква "В" говорит о виниловой изоляции, а "Р" — о резиновой.

Буква "П" имеет два значения: "провод" или "плоский".

Подробнее о значении тех или иных букв в маркировке проводов можно узнать в справочнике по электротехническим материалам. Справа от букв в обозначениях марки проводов указывается несколько цифр.

Почти всегда первая из них означает количество жил в проводе, а вторая — сечение одной жилы в квадратных миллиметрах. Между этими цифрами обычно стоит знак умножения — "×". Таким образом, маркировка ППВ-3×2,5 расшифровывается следующим образом: медный провод, плоский, в виниловой изоляции, трехжильный, сечение жилы 2,5 мм². Маркировка АППВ-3×2,5 обозначает такой же самый провод, но алюминиевый.

Иногда буквы и цифры в маркировке проводов имеют иные значения. Например, ПВ1-1,5 — это провод с одной медной монолитной жилой, имеющей сечение 1,5 мм². А провод ПВ3-1,5 — такой же, но жила у него составная, а не монолитная. Таким образом, цифры 1 и 3 здесь указывают уже на конструкцию жил, а не на их количество.

Исключений таких достаточно много, и чтобы не ошибиться, имеет смысл чаще обращаться к соответствующим справочникам.

3.3. Вопросы энергосбережения в квартире

В связи с постоянным ростом тарифов на электроэнергию все более актуальной становится возможность ограничить затраты на ее оплату. Это можно сделать множеством способов. Самые модные способы энергосбережения в быту те, которые связаны с новыми технологиями, и о них написано достаточно много.

Далее такие возможности рассмотрим подробно.

3.3.1. Экономия при освещении мест общего пользования

Обычно при рассмотрении этого вопроса предлагают установку датчиков движения и энергосберегающих ламп на лестничных площадках и в подвалах. В этом случае цена вопроса вместе с затратами на установку может достигать нескольких тысяч и даже десятков тысяч рублей на подъезд.

Простой способ заключается в том, что вы ставите полупроводниковый диод (обратное напряжение не менее 300 В, ток 3 А) в разрыв провода, включающего освещение в подъезде или подвале.

Размер диода таков (например, 1N5404), что он помещается в корпусе выключателя. Его стоимость не превышает 10 рублей. Диод пропускает только одну полуволну сетевого напряжения. С уменьшением напряжения на лампах накаливания падает потребляемая ими мощность и резко возрастает срок их службы.



Внимание, важно! Если вы пользуетесь электрочайником, то совсем не обязательно перед кипячением заливать его до краев. Налейте столько, сколько нужно вам сейчас. Домочадцы все равно поставят его разогреваться снова. И снова вы получите дополнительный расход электроэнергии. Мощность чайника обычно составляет 1,5—2 кВт. Это существенный вклад в месячное электропотребление.

При выборе посуды для электроплиты, которая не соответствует размерам плиты, теряется 5—10% энергии, посуда с искривленным дном "забирает" еще 40—60%. Итак, дно посуды должно быть ровным и с размером, соответствующим диаметру конфорки. Быстрое испарение воды при кипении увеличивает время приготовления пищи на 30%. После закипания жидкости нужно уменьшить мощность, подаваемую на конфорку.

3.3.2. Экономия электроэнергии при стирке и глажении

Читайте инструкции по обращению с бытовой техникой. Далеко не все машины выбирают оптимальное количество воды при неполной загрузке. Чем больше воды и чем больше температура стирки, тем больше энергии израсходует машина. При неполной загрузке машина перерасходует до 15% энергии, при неверной программе стирки до 30%.

Старайтесь не пересушивать белье, ибо при его глажке потребуются более горячий утюг и больше времени для получения нужного результата. Еще одна "хитрость", позволяющая снизить затраты, это использование алюминиевой фольги, которая укладывается под ткань, закрывающую гладильную доску. Фольга не дает тепловой энергии рассеиваться и концентрирует ее в разглаживаемой ткани.

3.3.3. Энергосберегающие осветительные приборы в квартире

Обычно в квартирах с длинными коридорами и на кухнях постоянно горит свет. В таких помещениях в первую очередь стоит заменить лампы накаливания на энергосберегающие. Эти лампы имеют гарантию, как минимум, один год. За это время они полностью окупятся и даже дадут экономию бюджета. Лампа мощностью в 14 Вт примерно соответствует обычной лампе накаливания мощностью 60 Вт.



Внимание, важно! К существенному снижению электропотребления приведет использование светлых обоев и потолков, прозрачных светлых штор, умеренного количества мебели и цветов в комнате. Никогда не надо пренебрегать естественным освещением.

3.3.4. Экономим на холодильнике

При покупке новой бытовой техники, в частности холодильников, выбирайте приборы категории "А"; поскольку они еще на этапе проектирования разрабатываются как энергосберегающие.

Холодильник стоит устанавливать в самом затененном и прохладном месте квартиры.

При использовании пылесоса чаще выбрасывайте мусор из контейнера для его сбора, промывайте или меняйте фильтры для входящего и выходящего воздуха. Дополнительное аэродинамическое сопротивление приводит к перегреву двигателя пылесоса и резкому повышению потребления электроэнергии. Например, при заполнении контейнера для сбора пыли на 30% энергопотребление возрастает на 40—50%.

3.3.5. Экономия при отключении дежурного режима бытовой электроники

Мало кто задумывается, что дежурный режим бытовых приборов — это дырка в кармане, через которую "утекают" деньги.



Внимание, пример! Телевизор с диагональю 54 см "съедает" в дежурном режиме 9 кВт, музыкальный центр 8 кВт, видеоплеер 4 кВт и т. д. — по аналогии.

Посчитайте свои бытовые приборы, зачем им дежурный режим? Совсем не сложно, при необходимости, нажать кнопку вкл/откл еще раз. Есть еще один аспект в пользу энергосбережения: дорогие бытовые устройства постоянно подключены к электросети и при ее аварии вы можете лишиться всего, ибо часто ремонт совершенно нерентабелен (проще купить новое оборудование).

3.3.6. Экономия при отключении зарядных устройств сотовых телефонов

Конечно, потери от того, что эти устройства постоянно включены в розетку, не так велики, как от прочей бытовой техники. Однако "зарядники" являются импульсными источниками питания, такие устройства "не любят" работать без нагрузки. Когда к ним не подключен сотовый, плеер, ноутбук, такие приборы греются, выходят из строя и могут даже привести к пожару!



Внимание, совет! Если вы не пользуетесь компьютером, например, ушли на работу или на учебу, благоразумно отключить дорогостоящую технику. Этим вы продлите ресурс оборудования и снизите энергопотребление квартиры. Кроме того, уж точно никто не сможет украсть ваши данные и наработки в ваше отсутствие, ведь компьютер будет обесточен. Так можно легко сэкономить деньги, силы и нервы.

Это интересно!

Любому человеку, так или иначе разбирающемуся в законах физики, очевидно, что электрическая цепь должна составлять замкнутый контур, т. е. ток идет по двум проводам.

Однако, в соответствии с проведенными еще двадцать лет назад во Всесоюзном электротехническом институте инженером Станиславом Авраменко опытами, можно передавать электроэнергию по одному проводу (незамкнутому контуру).

Как же осуществляется феноменальное явление, не укладывающееся в рамки общепризнанных представлений об электротехнике?

Электрическая схема опыта Авраменко состояла из резонансного трансформатора Теслы (назван по имени изобретателя Николы Теслы, первичная обмотка питается напряжением с частотой, равной резонансной частоте вторичной обмотки), единственного проводника линии электропередачи, двух встречно включенных полупроводниковых диодов, конденсатора и разрядника.

При подключении входных выводов резонансного трансформатора к источнику переменного напряжения в разряднике возникает

искра — происходит пробой воздуха электрическими разрядами. Они могут быть как непрерывными, так и прерывающимися (напоминающими разряд электрошокера), повторяются с интервалом, зависящим от емкости конденсатора, величины и частоты приложенного к трансформатору напряжения. На контактах разрядника периодически накапливается определенное число зарядов. Поступать туда они могут лишь через диоды, выпрямляющие переменный ток, существующий в линии. Таким образом, в опыте Авраменко циркулирует постоянный по роду и пульсирующий по величине и характеру ток.

Подключенный к разряднику вольтметр, при частоте около 3 кГц и напряжении 60 В на входе трансформатора, перед пробоем (разрядника) показал напряжение более 10 кВ. Установленный вместо него амперметр регистрировал ток в несколько десятков микроампер (мкА).

Усложнив схему, экспериментаторы Московского электротехнического института 5 июля 1990 года передавали по линии ток, эквивалентный мощности 1,3 кВт. Источником питания служил машинный генератор с частотой 8 кГц. Длина вольфрамового провода линии передачи (диаметром 15 мкм) равнялась 2,75 м. Электрическое сопротивление такого провода намного превышало сопротивление обычных электрических проводов (из алюминия или меди) той же длины. Ученые до сих пор спорят: должны были происходить большие потери электроэнергии, а провод — раскалиться и излучать тепло. Но этого не произошло, пока трудно объяснить почему, — вольфрам оставался холодным. Высокие должностные лица с учеными степенями, убедившиеся в реальности опыта, были ошеломлены (однако своих фамилий, на всякий случай, просили не указывать).

Это не просто экспериментаторские игрушки. Линия с одним проводом, по сути, не имела сопротивления электрическому току (имела сопротивление, близкое к нулю), и представляла собой "сверхпроводник" в условиях "комнатной" температуры. Практическое значение этих экспериментов (опробована передача электроэнергии по одному проводу на 160 м) трудно переоценить. Эффект связан с токами смещения и резонансными явлениями — совпадением частоты напряжения источника питания и собственных частот колебания атомных решеток проводника; вспомним, что о мгновен-

ных токах в единичной линии писал еще Фарадей. В соответствии с электродинамикой, обоснованной Максвеллом, ток поляризации не приводит к выделению на проводнике "джоулева" тепла, т. е. проводник не оказывает ему сопротивления. К слову, Авраменко до сих пор не получил авторского свидетельства за столь оригинальное открытие.

3.4. Вопросы заземления бытовой техники

Надежное электропитание и заземление очень важны для работы бытовой техники, персональных компьютеров, локальных сетей, периферийных устройств, соединяемых различными кабелями (например, компьютер—принтер, телевизор—видеомагнитофон и в других случаях). Применение устройств защиты, в частности источников бесперебойного питания (UPS), эффективно только при наличии хорошего заземления.

Практическая реализация надежного заземления настолько актуальна (с точки зрения защиты, долговременной эксплуатации и техники безопасности), что имеет не меньшее значение, чем, скажем, жизнь и здоровье человека; эти понятия взаимосвязаны. Как надежно заземлить оборудование — поговорим далее.

3.4.1. Подключение заземления в одном электрическом контуре

Рассмотрим некоторые особенности подключения электрических устройств к осветительной сети 220 В с точки зрения безопасности, как человека, так и компьютера.

На рис. 3.39 представлена схема сетевого фильтра по питанию (ФП), применяемого практически в каждом источнике питания бытовых устройств различной сложности (телевизора, компьютера или периферийного устройства).

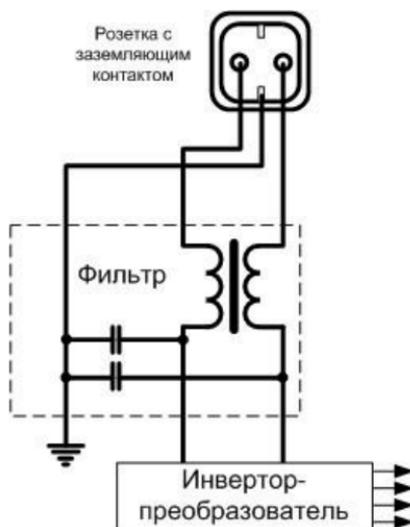


Рис. 3.39. Входные цепи (ФП) источника питания бытовой техники

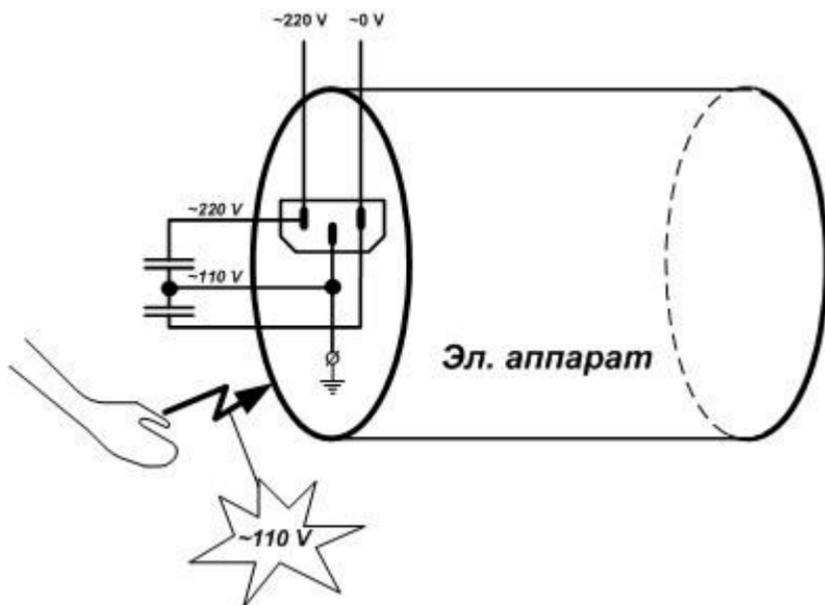


Рис. 3.40. Образование потенциала на общем проводе электроприбора

Конденсаторы электрического фильтра предназначены для шунтирования высокочастотных помех осветительной сети на "землю" через провод защитного заземления и трехполюсную вилку (штекер) и розетку. Провод заземления соединяют с контуром заземления, его недопустимо соединять с "нулем" осветительной сети. При устройстве "зануления" необходима гарантия того, что нуль не станет фазой, если кто-нибудь "перевернет" штекер питания. Если же "землю" устройства никуда не подключать, на корпусе (общем проводе) устройства может появиться переменное напряжение 100 В (рис. 3.40): конденсаторы фильтра работают как емкостной делитель напряжения, и поскольку их емкость одинакова, напряжение 220 В делится пополам.

Мощность данного источника ограничена, поскольку ток короткого замыкания $I_{кз}$ на землю составляет от единиц до десятков миллиампер; причем, чем мощнее источник питания, тем больше емкость конденсаторов фильтра и, следовательно, ток.

При емкости конденсатора 0,01 мкФ ток будет около 0,7 мА. Данные значения переменного тока и напряжения опасны для человека, особенно для ребенка или домашнего животного (их масса и устойчивость к опасным факторам намного ниже, чем при прочих равных условиях у взрослого человека). Попасть под удар электрического тока в данном случае можно, например, прикоснувшись одновременно к металлическим частям корпуса компьютера и к батарее отопления. Это напряжение является одним из источников разности потенциалов между устройствами, от которой страдают интерфейсные схемы.

Что же происходит при соединении с помощью кабеля двух различных устройств, например, телевизора—DVD-проигрывателя, музыкального центра — усилителя низкой частоты (НЧ), компьютера—принтера?

Общий провод кабеля имеет электрический контакт с общим проводом электрических схем и печатных плат, а также и корпусом устройства (если он из токопроводящего материала). Когда соединяемые устройства надежно заземлены (занулены) через отдельный провод на общий контур, проблемы разности потенциалов не возникает. На рис. 3.41 показано правильное подключение электрических устройств.

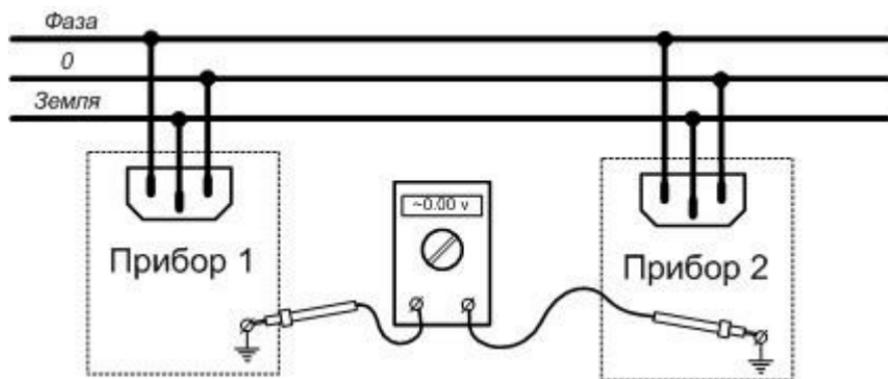


Рис. 3.41. Правильное подключение электрических устройств

Если же в качестве заземляющего провода использовать нулевой провод питания при разводке питающей сети с двухпроводным кабелем, на нем будет присутствовать разность потенциалов, вызванная падением напряжения от протекающего силового тока I_{nul} . Эту опасную ситуацию иллюстрирует рис. 3.42.

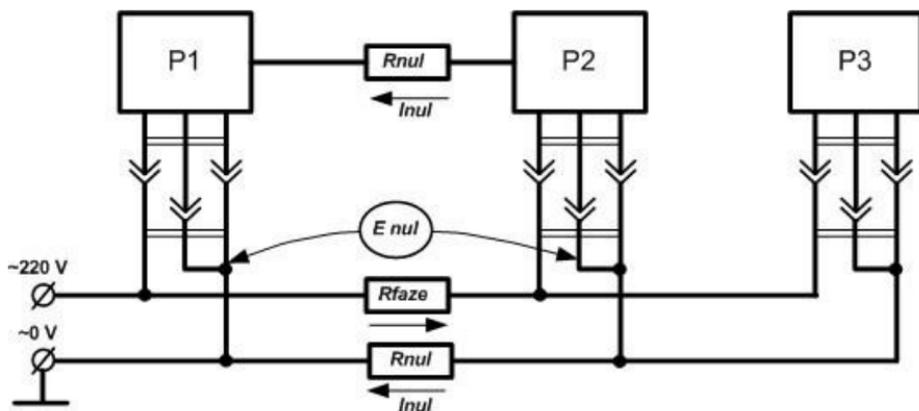


Рис. 3.42. Появление разности потенциалов при двухпроводном кабеле питания

Если в эти же розетки включать устройства с большим энергопотреблением (например, мощный лазерный принтер или факс старого образца), разность потенциалов будет ощутимой. Также будут заметными импульсные помехи, создаваемые при включении/выключении этих устройств. Эквивалентный источник напряжения при невысоком значении электродвижущей силы (ЭДС) $E_{\text{нл}} < 10 \text{ В}$ будет иметь низкое выходное сопротивление, равное сопротивлению участка нулевого провода. Мощность, потребляемая устройствами, показанными на рис. 3.42, равна:

$$P_1 = P_2 + P_3.$$

Поскольку обычно сопротивление соединительного кабеля больше питающего (поскольку сечение проводов питающего кабеля больше сечения проводов кабеля соединения), через общий провод соединительного кабеля потечет ток существенно меньший, чем силовой.

Это прямое следствие закона Ома:

$$U = I \times R, \text{ т. е. } I = U/R.$$

Но при нарушении контакта в нулевом проводе питания через соединительный кабель может протекать и весь ток, потребляемый устройством.

Значение этого опасного тока может достигать нескольких ампер, что повлечет выход устройства из строя. Разные потенциалы относительно общего провода (корпуса) разных устройств также являются источником помех. Такая ситуация представлена на рис. 3.43.

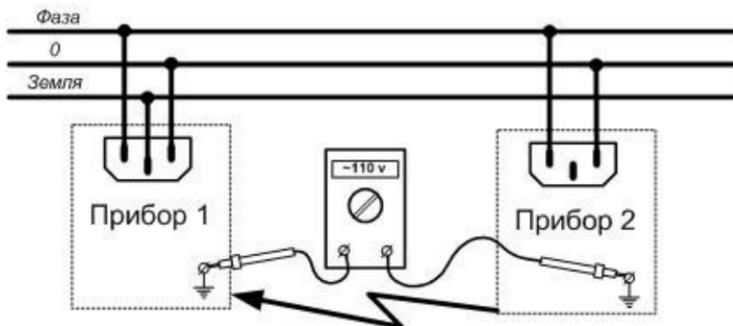


Рис. 3.43. Появление фазного напряжения на общем проводе (корпусе устройства) при обрыве нулевого провода

Самая опасная ситуация возникает при обрыве нулевого провода (например, отгорел нулевой провод в щите или распределительной коробке) в случае заземления устройств через рабочий нулевой провод (рис. 3.44).

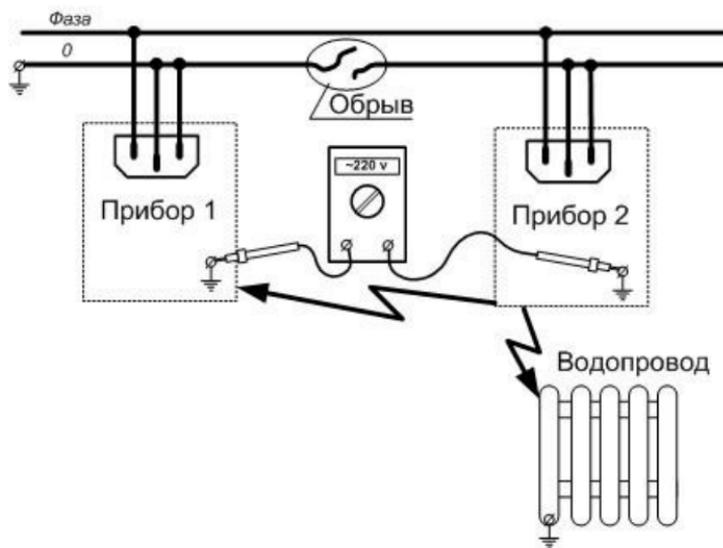


Рис. 3.44. Последствия обрыва нулевого провода

Тогда через трансформатор источника питания, или двигатель устройства (например, пылесос) на нулевой клемме прибора, а значит и на корпусе устройства, появится опасное напряжение 220 В с большой потенциальной мощностью. Это чревато очень тяжелыми поражениями электрическим током. Поэтому никогда не присоединяйте рабочий нулевой проводник к корпусу электроприбора.



Внимание, пример! Домохозяйка "А" применяла в комнате пылесос по назначению. Вдруг двигатель пылесоса перестал работать (по техническим причинам пропал контакт нулевого провода в электрическом шкафу жилого дома). Хозяйка "А" стала искать причину в пылесосе, дотронулась рукой до металлической части корпуса, а оголенной коленкой коснулась батареи отопления. В результате ее тело стало проводником электриче-

ского тока по кратчайшему пути, и она получила электрический удар. На рис. 3.45 представлено изображение пораженного электрическим током человека, которое демонстрируется в Галерее "Эрарта", Санкт-Петербург; весьма поучительно.

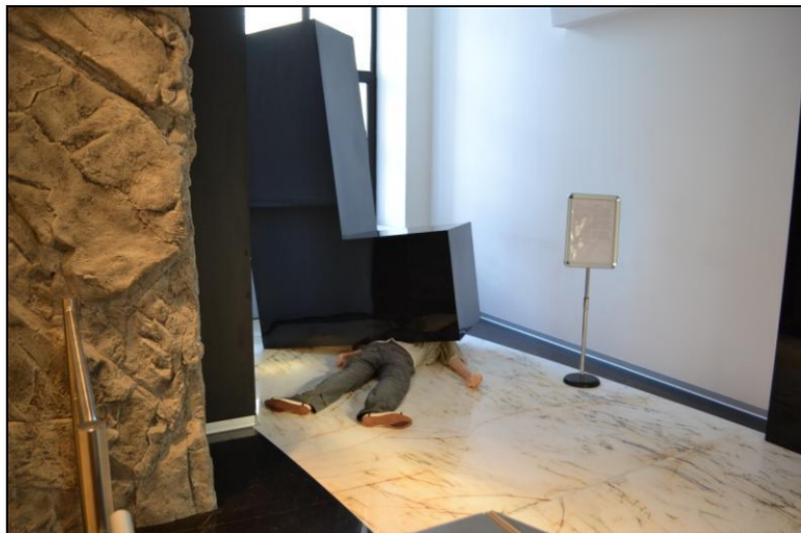


Рис. 3.45. Пораженный электрическим током в галерее "Эрарта"

Посмотрим на это и наверняка вернемся к правильному заземлению.

Если оба соединяемых кабелем устройства не заземлены (в случае их питания от одной фазы сети) разность потенциалов между ними будет небольшой (вызванной разбросом емкостей конденсаторов в разных фильтрах). Уравнивающий ток через общий провод соединительного кабеля будет мал и разность потенциалов между общими проводами в схемах (платах) устройств тоже будет мала. Но не следует забывать о безопасности человека.

Так, если незаземленные устройства подключены к разным фазам, разность потенциалов между их несоединенными корпусами будет порядка 190 В, при этом уравнивающий ток через кабель может достигать десятка миллиампер.

Почему выходят из строя электронные устройства?

Безопасной можно считать такую ситуацию, когда все соединения/разъединения выполняются при отключенном питании. Это правило важно как для мобильных телефонов и их зарядных устройств, так и всех электронных устройств, имеющих силовые адаптеры к напряжению осветительной сети 220 В.

И, наоборот, при коммутациях при включенном питании возможны неприятности: если контакты общего провода соединительного кабеля замыкаются позже (или разъединяются раньше) сигнальных, разность потенциалов между общими проводами в разных схемах прикладывается к сигнальным цепям, что чревато частым выходом из строя электронных устройств и целых блоков. А они могут быть весьма дорогостоящими и неремонтопригодными (ремонт не рентабелен).

Соединение заземленного устройства с незаземленным, особенно когда у последнего мощный источник питания, приводит к неминуемому выходу из строя электронных устройств.

Для устройств, источники питания которых имеют шнуры с двухполюсной вилкой (такие еще встречаются), эти проблемы также актуальны. Источники питания зачастую имеют сетевой фильтр, но с конденсаторами малой емкости (следовательно, ток короткого замыкания достаточно мал).

Весьма опасны сетевые шнуры устройств с двухполюсной вилкой, которыми подключаются источники питания с трехполюсным разъемом. Домашние пользователи, подключающие свои устройства в бытовые розетки, могут столкнуться с проблемами из-за отсутствия заземления.

Далеко не в каждой квартире сегодня установлены "евророзетки" с надежным заземлением. Еще меньше процент безопасных силовых подключений в старом фонде сельских домов.

Локально проблемы заземления решает применение сетевых фильтров типа Pilot и им подобных (рис. 3.46).

Электрическая схема фильтра представлена на рис. 3.39.

Питание от одного ФП всех устройств, соединяемых интерфейсами, решает проблему разности потенциалов. Еще лучше, когда

ФП включен в розетку с заземлением. Однако заземляющие контакты розеток могут иметь плохой контакт вследствие слабой (изменяющейся со временем эксплуатации) упругости или заусениц в пластмассовом кожухе.



Рис. 3.46. Промышленный сетевой фильтр по питанию (ФП) Pilot

Кроме того, эти контакты не любят частого вынимания и вставки вилок, поэтому обратите внимание:

- обесточивание оборудования по окончании работы лучше выполнять выключателем питания фильтра (предварительно выключив устройства);
- рекомендуется отключать питание при подключении и отключении соединительных кабелей.

Почему? Небольшая разность потенциалов, которая практически исчезнет при соединении (электрическом контакте) устройств общими проводами интерфейсов, может "пробить" входные и выходные цепи сигнальных линий, если в момент присоединения разъема контакты общего провода соединятся позже сигнальных.



Внимание, пример! Пользователю ПК "В" время от времени требовалось включать сканер, который имел адаптер питания, подключаемый к сети 220 В. Чтобы не "втыкать" постоянно кабели в разъем (USB) и разъем питания, "В" соединил штатным кабелем USB разъемы сканера и системного блока и подключил сетевой адаптер к напряжению 220 В (между прочим, через

фильтр по питанию). Выход сетевого адаптера оставил свободным и при необходимости вставлял разъем на проводе сетевого адаптера в гнездо, предназначенное для питания сканера. Это продолжалось 2 месяца. В один из дней при очередном некорректном включении сканера вышел из строя.

Такая же ситуация может возникнуть (и возникает!) при включении на подзарядку сотовых телефонов.

К помехам, вызванным разностью потенциалов общих проводов схем (корпусов) устройств, наиболее чувствительны параллельные порты. У последовательных портов и разъемов бытовой техники зона чувствительности к статике ниже (пороги ± 3 В), еще меньшую чувствительность имеют интерфейсы локальных сетей, где обычно имеется гальваническая развязка сигнальных цепей от общего провода с допустимым напряжением изоляции порядка 100 В.

3.4.2. Заземление удаленных устройств

Проблема заземления устройств, разнесенных территориально, обостряется. Если разводка питания и заземления выполнена двухпроводным кабелем (см. рис. 3.42), разность потенциалов, обусловленная падением напряжения на заземляющих проводах, будет особенно ощутимой. В ряде случаев практикуется прокладка отдельного кабеля (с большим сечением проводника) или шины для цепи заземления. Однако разводка заземления отдельным кабелем не всегда удобна и часто неэффективна с точки зрения защиты от помех, поскольку при этом могут образовываться замкнутые контуры с широким охватываемым пространством — своеобразные антенны.

Поэтому разводку питания к удаленным устройствам целесообразно выполнять трехпроводным кабелем, один из проводов которого используется для защитного заземления. Тогда древовидная схема заземления получается естественным образом (рис. 3.47), защитный провод в корневой части этого дерева заземляют или "зануляют".

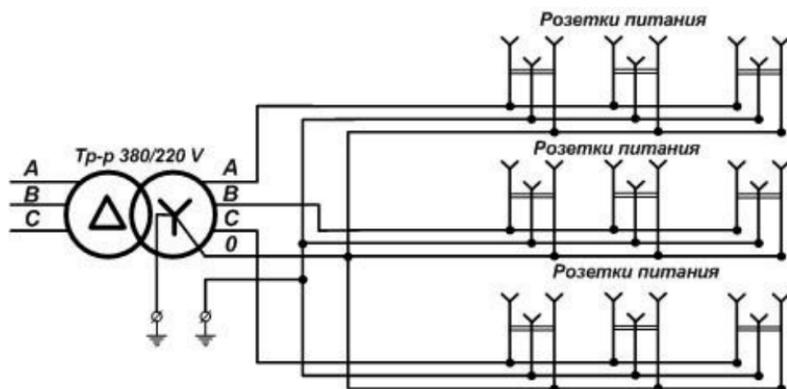


Рис. 3.47. Правильная схема заземления

Дополнительные проблемы при разводке электропитания для компьютеров обусловлены динамической нелинейностью входной цепи бестрансформаторных источников питания (современны и применяются повсеместно). Традиционные электросети рассчитаны на более или менее линейную нагрузку.

В домах с современной планировкой разводка электрического питания производится согласно схеме, представленной на рис. 3.1.

Несколько практических рекомендаций по заземлению

- Ни в коем случае не пытайтесь заземлиться на батарею отопления.
- Аккуратно проведите заземление проводом большого сечения от электрического щита на лестничной площадке к себе в квартиру. Не забывайте о технике безопасности.

Техника безопасности

- Все бытовые устройства должны быть надежно заземлены (пример надежного заземления представлен на рис. 3.48).
- Заземление должно быть выполнено для всех розеток (не частично и не выборочно, как это бывает при ремонте).

- Запрещается соединять клемму заземления розетки или прибора с рабочим нулевым проводом сети.
- Рекомендуется отключать питание при подключении и отключении соединительных кабелей различных бытовых устройств.
- Если различные устройства соединяют с помощью кабелей (к примеру, в компьютерную сеть), необходимо их подключить к общему удлинителю, имеющему клеммы заземления.



Рис. 3.48. Пример надежного заземления

Соблюдение этих несложных правил спасет вам жизнь, сохранит здоровье и радость общения со своими близкими.

3.5. Подключение, монтаж и замена электрических выключателей света

В этом разделе рассмотрим особенности работы и подключения "умных" выключателей освещения. Не секрет, что даже насыщенные сервисными функциями выключатели не являются идеальными, поэтому всегда есть куда стремиться — в части приложения идей и воплощения в реальность "свежих" электротехнических решений.

3.5.1. Электронные "умные" выключатели освещения

Сегодня очень популярны выключатели света, конструктивно совмещенные с микроволновым сенсором; их устанавливают вместо обычных клавишных выключателей практически везде — от жилых комнат до подсобных помещений и внешнего уличного освещения. Датчики движения, установленные вне дома, позволяют не только выявлять движение на обширной зоне садово-паркового участка или помещения (причем контроль по вертикали исключает возможность "подкрадывания" злоумышленника под датчиком), но и включать свет и отключать его через некоторое, заданное владельцем, время. Тем самым обеспечивается энергосберегающий режим включения внешних светильников и защита от незамеченного появления неожиданных гостей. Датчики движения могут управлять не только световыми приборами, но и электромеханическим приводом или системой сигнализации.

В приборах охраны также нередко можно встретить бесконтактные датчики, реагирующие на тепловое излучение; внешне они выглядят как коробочки с выпуклым матовым стеклом, обращенным к зоне охраны. "Матовое стекло" неоднородно, а разграничено на сектора с разным углом наклона и плотности относительно поверхности. Это линзы Френеля. Известный французский изобретатель знаменит тем, что в XIX веке воплотил в жизнь проект оборудования маяков специальными выпуклыми стеклами неоднородного состава. Свет, пропущенный через такие линзы, проникает сквозь туман через многие морские мили.

В зависимости от типа применяемой линзы можно получать территорию перекрытия (охраны) датчика вертикальную — типа "занавес", широкую по глубине, сфокусированную или размытую. Когда в зоне защиты появляется излучатель тепла — человек или животное, изменение теплового излучения в инфракрасном спектре улавливается датчиком, усиливается и управляет оконечным силовым каскадом.

Оконечное устройство — реле может управлять сиреной либо любой другой нагрузкой; таков автоматический выключатель освещения, который в активное состояние приводит появление человека в комнате.

Пирозлектрический детектор — основа прибора реагирует на изменение инфракрасного (далее — ИК) фона, поэтому неподвижный объект (даже излучающий тепло) не вызывает изменения состояния датчика. В связи с этим в схему введен узел задержки выключения для того, чтобы эффективно использовать прибор, как автоматический выключатель света в комнате. Чувствительность регулируется изменением угла наклона и приближения к линзе самого датчика и электронным способом — регулировкой усиления первого каскада схемы. В схемах охраны такие датчики получили названия "инфракрасных датчиков движения" или "датчиков движения". *Инфракрасный датчик* — это пирозлектрический детектор (рис. 3.49), состоящий из чувствительных керамических поверхностей, закрытых кварцевым окном, пропускающим только ИК-лучи.

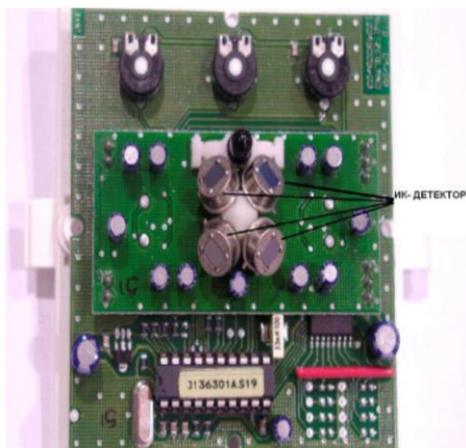


Рис. 3.49. Вид на пирозлектрические детекторы (ИК-детекторы)

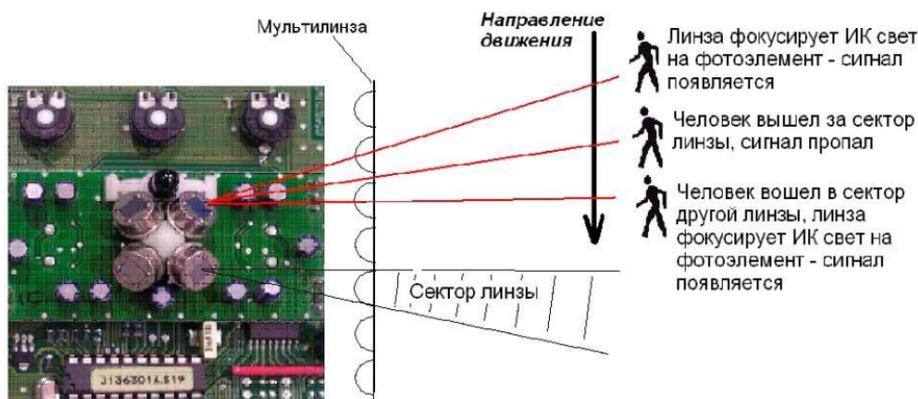


Рис. 3.50. Пояснение принципа работы электронного устройства с датчиком в виде ИК-детектора

На рис. 3.50 показан принцип работы электронного устройства с датчиком в виде ИК-детектора.

В корпусе типа ТО-5 реализован полевой транзистор, усиливающий сигнал с чувствительной поверхности.

Как устроен датчик движения

В середине датчика расположены приемники ИК-света — фотоэлементы.

Линза Френеля состоит из множества маленьких линз, каждая из которых фокусирует ИК-свет на плоскость фотоэлемента, а одна из них — непосредственно на сам фотоэлемент (сигнал регистрируется).

При движении человека через какое-то время фокус линзы уходит с фотоэлемента и сигнал пропадает.

Затем уже другая линза фокусирует ИК-излучение от человека на фотоэлемент и сигнал опять появляется.

Такое появление-исчезновение-появление сигнала — признак присутствия человека.

Каждая линза охватывает свой сегмент. Сигнал пропадает при выходе человека (руки человека) за границы этого сегмента.

При перемещении внутри сегмента сигнал не меняется. Из вышесказанного можно сделать несколько логичных выводов.

1. Чем больше таких линз, тем более мелкие перемещения может улавливать датчик.
2. С удалением от датчика размер сегмента увеличивается и с какого-то расстояния все небольшие перемещения, например движение рук, покачивания головы, будут находиться в границах одного сегмента; после этого расстояния датчик присутствия может работать уже только как датчик движения.
3. У датчиков движения сегменты более крупные по сравнению с датчиками присутствия.
4. Датчики движения реагируют на более яркий ИК-свет по сравнению с датчиком присутствия.

Особенности выбора мест для установки датчиков движения

На датчик не должен падать прямой свет ламп; это поможет повысить его чувствительность. В зоне обнаружения датчика не должно быть посторонних объектов, ограничивающих обзор датчика, к примеру, подвесных светильников, не должно быть перегородок, даже стеклянных, поскольку ИК-свет сквозь стекло не проходит.

Основная характеристика датчика движения — радиус обнаружения. Для датчика присутствия — радиус обнаружения сидящего или стоящего человека и радиус обнаружения идущего человека.

Этот радиус должен "дотягивать" до углов помещения, т. е. один датчик контролирует зону (в зависимости от модели и предназначения) от 2 до 6 м. Как вариант, в комнате придется ставить 2—3 датчика.

Почти все современные датчики движения (присутствия) на сегодня — это датчики с круговыми или овальными диаграммами обнаружения. Поэтому охватить прямоугольное помещение датчиками с круговыми диаграммами можно только с перехлестом диаграмм.

Немецкая компания Theben AG делает датчики присутствия с квадратной зоной обнаружения, что значительно упрощает проек-

тирование; в этом случае датчиков требуется меньше: 4 "квадратных" вместо 7 с круговой диаграммой. Углы помещения надежно перекрываются.

Электрическая схема стандартного датчика движения представлена на рис. 3.51.

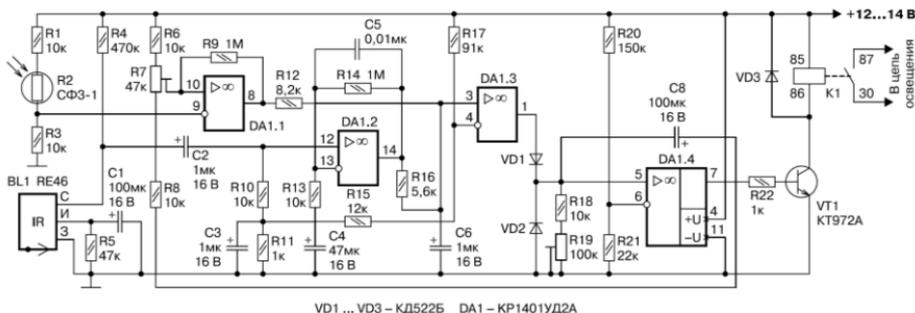


Рис. 3.51. Электрическая схема промышленного датчика движения

Она состоит из популярного в настоящее время инфракрасного датчика BL1, двухкаскадного усилителя и схемы задержки выключения. Кроме того, на одном элементе DA1.3 собрано фотореле, реагирующее на общую освещенность площади перекрытия. Регулируемая задержка выключения необходима автомату для плавного выключения света после возможного резкого выхода человека из помещения. Фотореле также необходимо для того, чтобы свет включался только во время явно недостаточной освещенности комнаты, например, вечером, а не каждый раз, когда входит человек. Оба второстепенные устройства можно без последствий из схемы исключить или модернизировать, незначительно изменив схему с тем, чтобы, к примеру, скорректировать время задержки выключения в более широких пределах.

Если оставить только датчик движения, то элементы DA1.1, DA1.4, R18, R19, R20, фоторезистор R2, R6, R7, R8, R1, R3, R9, R12, R21, C8 из схемы нужно исключить; между выводами 1 и 3 DA1.3 включить компенсационную цепь обратной связи, аналогичную C5R14 в первом каскаде. Ограничительный резистор R22 в таком

варианте подключают к точке соединения катодов диодов VD1 и VD2.

Датчик (в авторском варианте) без сбоев работает на кухне, в режиме "24 часа" уже более года, обеспечивая управление освещением. Самая дорогостоящая деталь схемы — сам датчик — пироэлектрический детектор, который пришлось взять из схем охраны, его тип RE46. Однако стоимость его стала невелика из-за массового производства датчиков движения несколько лет назад, а эффективность предлагаемой схемы превосходит на практике распространенные среди радиолюбителей устройства, типа емкостных, индуктивных датчиков и инфракрасных барьеров.

Схема работает следующим образом.

Быстрое изменение теплового поля в зоне активности датчика приводит к небольшим до 50 мВ скачкам напряжения на выходе детектора. Этот сигнал усиливается первым каскадом на полосовом усилителе DA1.2. Сигнал подается на неинвертирующий вход элемента ОУ DA1.2 с той же полярностью. В составе микросхемы DA1 KP1401УД2А имеется четыре независимых однотипных операционных усилителя, объединенных по питанию и реализованных на КМОП полевых транзисторах. Следующий усилительный каскад собран на втором ОУ. Конденсатор C1 ослабляет помехи, вызываемые искусственным освещением, когда свет уже зажжен. Если увеличить его емкость, усилится помехоподавление, но снизится чувствительность — медленные во времени перемещения останутся без реакции прибора, что недопустимо.

Чувствительность датчика можно незначительно изменить резистором R5, R4 и конденсатором C2. Делитель напряжения, выполненный на резисторах R10, R11, R15 и R17, задает смещение около 8 В на ОУ, примерно $2/3U_{пит}$. На компараторе DA1.1 собрано фотореле, порог срабатывания которого регулируется подстроечным резистором R7.

Фоторезистор чувствительной поверхностью должен быть закреплен на раме и должен быть обращен к окну. При затемненности фоторезистора R2 (типа СФ3-1) на выходе ОУ DA1.1 присутствует положительный потенциал, корректирующий режим усиления второго каскада.

Конденсатор С4 не пропускает постоянную составляющую двух каскадов усиления, а конденсатор С3 стабилизирует напряжение смещения DA1.2. Коэффициент усиления первых двух ОУ регулируется резистором R16.

На элементе DA1.4 реализовано реле времени, запускаемое выпрямленным диодами VD1 и VD2 положительным сигналом, приходящим с выхода DA1.3.

Время задержки выключения зависит от номиналов элементов С8R18R19 и может достигать десятков минут. Чем больше время задержки, тем меньше точность временного интервала. Цепь R18R19 при нахождении оптимальной задержки, разумно заменить на один постоянный резистор. С выхода DA1.4 импульс включения поступает на транзисторный ключ, который управляет реле К1. Реле своими контактами на замыкание включает лампу освещения кухни. Слаботочное электромагнитное реле К1 — любое маломощное, на напряжение срабатывания 10—12 В и коммутируемый ток до 2 А, например, автомобильное реле на 12 В позиция 3747.06 в каталоге ВА3 2106.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,125. Оксидные конденсаторы К50-12. Остальные конденсаторы типа КМ, Н70. Переменные резисторы — СП5-1ВБ.

Частая регулировка устройства не нужна, поэтому они "прячутся" на монтажной плате. Транзистор VT1 можно заменить на КТ815 с индексами (А–Г), КТ817 с индексами (А–Б), КТ940А—КТ940Б. Реле К1 можно заменить на РЭС 10, РЭС 15, РЭС 48А, а также на реле зарубежного производства, например фирмы Pasi, на рабочее напряжение 12 В и коммутируемый ток 3 А, типа BV2091-112DM.

Схема источника питания для датчика движения показана на рис. 3.52. Полезный ток этого устройства составляет 100 мА.

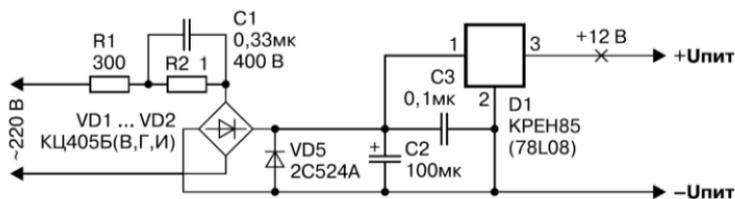


Рис. 3.52. Электрическая схема источника питания

На рис. 3.53 представлен еще один вариант первого каскада электрической схемы датчика движения с использованием пьезоэлектрического датчика — детектора RE46 (и аналогичных), а также показана цоколевка выводов пьезоэлектрического детектора RE46.

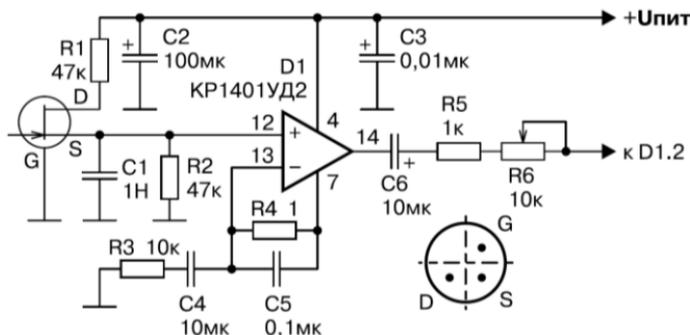


Рис. 3.53. Электрическая схема усилителя сигналов к датчику движения и цоколевка выводов пьезоэлектрического датчика RE46

Эта схема с использованием операционного усилителя позволяет применять датчик, как составную часть более сложных конструкций, к примеру, охранных систем.

Элементы схемы крепятся на монтажной плате и закрываются пластмассовым корпусом. При монтаже необходимо быть осторожным. Паять пьезоэлектрические датчики нужно аккуратно, желательно с антистатическим заземленным браслетом, не перегревая выводов датчика — пайка каждого вывода должна быть не более 1 сек. Перегрев может вывести прибор из строя или ухудшить характеристику чувствительности.

Линза Френеля СЕ12 представлена на рис. 3.54.

Пьезоэлектрический датчик (на схеме рис. 3.51 он обозначен BL1) чувствительной стороной должен быть обращен к контролируемой зоне и расположен на расстоянии 1,7—2,5 см от поверхности линзы Френеля. Инфракрасный датчик марки Steinel с сегментированной линзой Френеля контролирует полукруг радиусом до 12 м, датчик с полусферической мультилинзой — площадь 450 м² в диапазоне 360°.

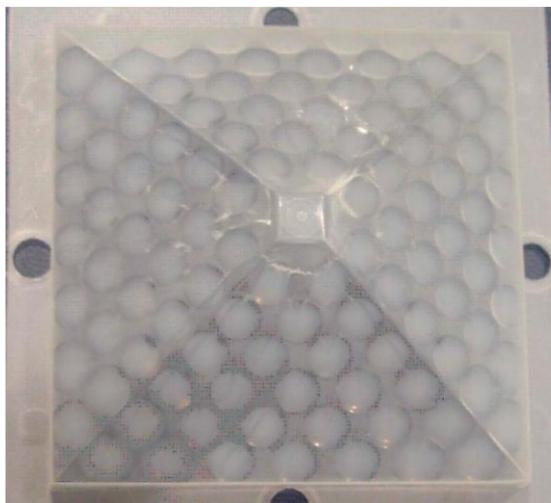


Рис. 3.54. Неоднородный материал линзы Френеля

Регулируются время включения, на протяжении которого еще будет гореть свет, когда "тепловой" объект покинет зону охвата датчика — от 10 сек до 15 мин, сумеречный порог, т. е. уровень освещенности, при котором будет включаться свет.

Номинальная мощность нагрузки 500, 600, 1000, 1200 Вт. Степень защиты IP54, работают при температуре от -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Инфракрасные датчики фирмы DUWI (производства Германии) имеют аналогичное назначение и относятся к бизнес-классу по соотношению цена—качество.

Дальность действия встраиваемого 500-ваттного прибора (С8003) — 10 м, действия в горизонтальной плоскости 120° , задержка времени от 3 сек до 12 мин.

Мощность датчиков для внешнего монтажа 1000, 1200, 3000 Вт, радиус контроля 12 м. Угол охвата — $110, 180, 240^{\circ}$; определяется конструкцией.

Мощный датчик, который коммутирует нагрузку в сети 220 В мощностью до 3000 Вт, контролирует сектор 240° с дальностью 16 м. Задержка времени от 5 сек до 12 мин. Степень защиты от IP44 до IP66.

Сравнимы с ними по эксплуатационным характеристикам сенсоры фирмы Massive, Бельгия (С8011–С8012), KOPP, Германия (С8021–С8023, С8031–С8034), Globo, Австрия (С8016).

Датчики движения с радиоканалом производства Legrand работают с радиоинтерфейсом (С8042), который по радиоканалу принимает команду и транслирует ее в сеть электропитания. Зона управления электроприбора от 12 м и 90° до 16 м и 180° . Дальность передачи радиосигнала до 200 м.

Датчик движения С8047 фирмы АВВ коммутирует нагрузку мощностью до 3680 Вт, охватывает зону 16 м и 200° с контролем на уровне земли и с тыльной стороны $\pm 30^\circ$; зона и порог чувствительности регулируются дистанционно с помощью ИК-пульта.

Датчик Presence Light360 коммутирует нагрузку 1200 Вт, имеет класс защиты IP54 от немецкой компании Theben (С8052), с необычным дизайном, встраивается в потолок и контролирует зону 8×8 м. Имеет автоматическую оптимизацию задержки освещения (от 10 сек до 20 мин), дистанционное управление и дистанционную настройку датчиков с помощью ИК-пульта. Внешний вид Presence Light360 представлен на рис. 3.55.

Электрическая схема подключения датчика движения (любой модели) представлена на рис. 3.56.

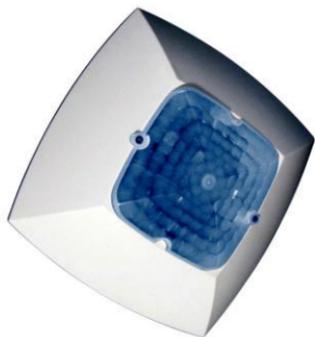


Рис. 3.55. Внешний вид датчика Presence Light360

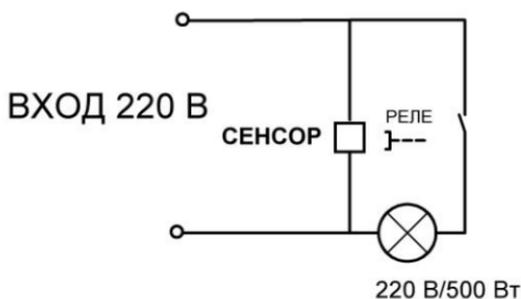


Рис. 3.56. Электрическая схема подключения датчика движения (любой модели)

3.5.2. Современные датчики движения серии LX

Далее рассматривается несколько датчиков движения серии LX.

Датчик LX20-B

Электронный инфракрасный датчик движения LX20-B для потолочного монтажа предназначен для экономии электроэнергии. Автоматически включает осветительные приборы при появлении в зоне действия движущихся тепловых объектов (человек, крупное животное) и выключает нагрузку в однофазной осветительной сети 220 В через определенное время при отсутствии движения объектов в контролируемой зоне. Имеет встроенный датчик освещенности для определения смены дня и ночи.

Для создания прибора используется SMD-технология (Surface Mount Device — планарно монтируемый компонент, микросхема в корпусе (с планарными выводами) для монтажа на поверхность печатной платы) с высокочувствительным пироэлектрическим детектором и интегральной схемой. Устройство безопасно и легко в эксплуатации, быстро монтируется (устанавливается) в необходимом месте. Широкий угол обзора прибора создается за счет трех встроенных детекторов, которые мгновенно преобразуют инфракрасное излучение человека, вошедшего в область обнаружения устройства, в управляющий сигнал для включения рабочей нагрузки. Автоматически определяет наступление темного и светлого времени суток. Имеет индикацию наличия питания и реализации функции обнаружения объекта.

В табл. 3.1 представлены технические характеристики датчика движения LX20.

Таблица 3.1. Технические характеристики датчика движения LX20

Характеристика	Значение
Рабочее напряжение	220–240 В, 50 Гц
Максимальная мощность подключаемой нагрузки	1200 Вт
Задержка времени выключения	5 сек, 1 мин, 5 мин, 8 мин
Освещенность в люксах	<10 лк
Максимальный угол обзора	360°
Дальность действия	6 м (при высоте установки 2,6 м)
Диапазон рабочих температур	от –20 °С до +40 °С
Потребляемая мощность	0,45 Вт (макс)
Высота установки	2—4 м
Скорость срабатывания	0,6—1,5 м/с
Цвет корпуса	Разный

Датчик движения инфракрасный Camelion

Датчики движения китайской компании Camelion представлены в магазинах широко и разнообразно.

Инфракрасные сенсоры эконом-класса, которые создавались как энергосберегающие выключатели, прежде всего освещения, хотя их функции практически более широкие. Эти компактные устройства содержат высокочувствительный широкополосный детектор, интегральную схему и радиоэлектронные элементы для поверхностного монтажа, а также индикацию работы источника сетевого питания. По конструкции датчики подразделяют на потолочные, настенные накладные, с шарниром и встраиваемые, а по степени защиты — IP44 и IP20.

Мощность нагрузки у разных моделей 100, 150, 200, 500, 600, 1200 Вт.

Дальность действия от 2 до 12 м; при рекомендуемой высоте установки от 0,5 до 4,5 м, угол обзора по горизонтали от 120 до 360°.

Задержка времени горения устанавливается от 5 сек и до 1—12 мин.

Патрон с датчиком движения Camelion LX-451

Этот датчик представляет собой пластиковый патрон E27, снабженный сенсором освещенности и инфракрасным датчиком движения (рис. 3.57).



Рис. 3.57. Внешний вид электрического лампового патрона с встроенным датчиком движения Camelion LX-451

Датчик автоматически включает лампу в патроне при появлении в зоне его действия движущихся тепловых объектов (человек, крупное животное) и выключает лампу через определенное время, если отсутствует движение в контролируемой зоне. Очень удобен для гаражей, кладовок, подсобных помещений, холлов; прост в установке. В табл. 3.2 представлены технические характеристики электрического лампового патрона с встроенным датчиком движения Camelion LX-451.

Таблица 3.2. Технические характеристики электрического лампового патрона с встроенным датчиком движения *Camelion LX-451*

Характеристика	Значение
Бренд	Camelion
Модель	LX-451
Рабочее напряжение	220—240 В, 50 Гц
Максимальная мощность подключаемой нагрузки	60 Вт
Задержка времени выключения	от 5 сек до 2 мин (настраивается)
Освещенность в люксах	3 ~ 2000 лк (настраивается)
Максимальный угол обзора	360°
Дальность действия	6 м (макс.)
Диапазон рабочих температур	от -20 °С до +40 °С
Высота установки	2—3 м
Скорость срабатывания	0,6—1,5 м/сек
Цоколь/патрон	E27/E27
Цвет корпуса	Разный

3.5.3. Класс защиты

Степень защиты обозначается буквами IP и затем двумя цифрами.

Первая цифра обозначает степень защиты от проникновения твердых механических предметов, вторая цифра показывает степень защиты от воздействия жидкости. Обозначения цифр для степеней защиты сведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Цифровая кодировка степеней защиты

Цифра	Обозначение
00	— защита отсутствует
1	(первая цифра) — защита от твердых предметов размером более 50 мм; (вторая цифра) — защита от капель воды, падающих вертикально
2	(первая цифра) — защита от твердых предметов размером более 12 мм; (вторая цифра) — защита от капель воды, падающих под углом 15° от вертикали
3	(первая цифра) — защита от твердых предметов размером более 2,5 мм; (вторая цифра) — защищенность от дождя
4	(первая цифра) — защита от твердых предметов размером более 1 мм; (вторая цифра) — защита от водных брызг
5	(первая цифра) — защита от пыли; (вторая цифра) — защита от водяных брызг под давлением
6	(первая цифра) — полная пылезащищенность; (вторая цифра) — защищенность от волн
7	(только вторая цифра) — защита от погружения в воду на глубину не более 1 м
8	только одна цифра 8 — защита от затопления (глубина указывается дополнительно, в метрах)

Последние два варианта лично я ни разу не встречал.

На практике наиболее часто встречаются электронные датчики и устройства на их основе, удовлетворяющие классу защиты IP54.

3.5.4. Практическое применение датчиков движения (маленькие хитрости)

Пирозлектрические *датчики движения* (далее ДД) в быту применяются лет десять и являются составной частью систем охраны, автоматики и предупреждения. Ни один "умный дом" сегодня не обойдется без этих недорогих и доступных датчиков.

Датчики свободно продаются в магазинах электротоваров. Среди множества ДД главным образом различают законченные автоматические узлы и локальные датчики.

Первые из них, предназначенные для бытовых нужд, снабжены собственным бестрансформаторным источником питания и узлом управления нагрузкой в сети 220 В, позволяющим коммутировать ток до 6 А.

Еще одна их особенность — наличие регулируемых фоточувствительных реле и таймера, отвечающего за задержку отключения нагрузки. Некоторые бытовые ДД имеют корпус, совмещенный с мощным фонарем освещения, внутри которого установлена галогеновая лампа (рассчитанная на напряжение 220 В). В быту и в личных целях применяют именно эти датчики.

Локальные ДД наиболее специфичны. Они предназначены для устройств охранных сигнализаций и безопасности, предупреждения и индикации присутствия. Изначально данные ДД рассчитаны для совместной работы в системах с централизованным питанием и резервными источниками бесперебойного питания (ИПБ) — в многофункциональных системах управления охранным комплексом, кодовым доступом, индикацией и дистанционным управлением. Эти ДД стоят (в отдельности) на два порядка дешевле бытовых "собратьев" и их можно приспособить для нужд радиолюбителя, воспользовавшись приведенными далее авторскими рекомендациями.

Итак, первое, с чем придется столкнуться, адаптируя "охранный" ДД в быту — это отдельный источник питания с постоянным выходным напряжением.



Внимание, важно! Подойдет любой стабилизированный источник питания с выходным напряжением 9—15 В. Если от источника питания к ДД необходим соединительный кабель более 2 м, рекомендую в месте подключения кабеля к датчику (в корпусе последнего) параллельно цепи питания установить оксидный конденсатор емкостью 1000—10000 мкФ с рабочим напряжением не менее 25 В — для сглаживания пульсаций напряжения и, как следствие, для локализации помех по питанию.

Охранные датчики движения имеют одинаковый принцип действия и различаются некоторыми дополнительными функциями, например, индикацией срабатывания и регулировкой чувствительности. На рис. 3.58 представлен ДД ИО315-1 "Орлан" для цифрового кодированного охранного комплекса типа "Сигнал-201" и аналогичных.



Рис. 3.58. Внешний вид датчика ИО315-1 "Орлан"

Производитель датчика фирма "Риэлта". Датчик маркируется как "извещатель охранный".

Датчик снабжен трехуровневым светодиодным индикатором срабатывания и регулировкой чувствительности зоны сканирования. Если снять верхнюю крышку корпуса "Орлана", нашему взору откроется печатная плата с элементами (рис. 3.59).

Датчик имеет функцию самоохраны — для этого предусмотрена кнопка SA2, контакты которой замкнуты при нормально закрытой крышке корпуса. Переключатель SA1 отвечает за чувствительность датчика и комбинацию выходных сигналов при срабатывании шлейфа охраны. Подключение производится к клеммнику на плате датчика.

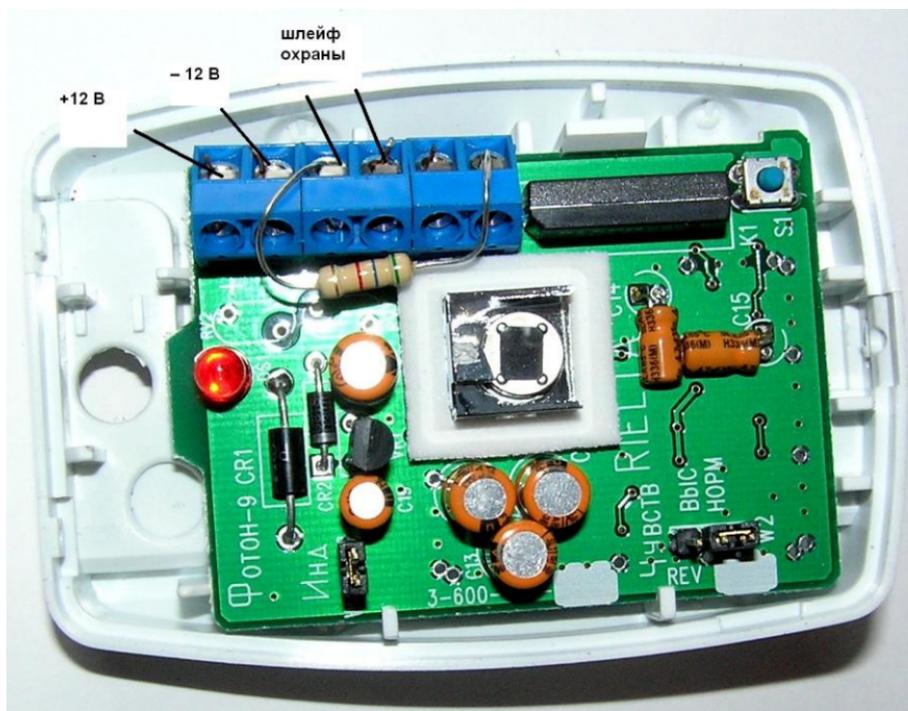


Рис. 3.59. Вид на печатную плату датчика ИО315-1 "Орлан"



Внимание, важно! Несмотря на то, что данный ДД (как и все рассматриваемые в настоящей книге) конструктивно предназначен для работы в составе многофункционального охранного комплекса, его можно использовать и отдельно (в составе соответствующей радиолюбительской конструкции).

Для этого питание подключают к клеммам "-" и "+" 12 В. Шлейф охраны подключают к контактам ШС2. При этом данный шлейф имеет нормально разомкнутое состояние (т. е. между контактами ШС2 имеется большое сопротивление) — если на датчик не подано питание и если (при подключенном питании) в зоне ответственности датчика происходят перемещения (движения). Если питание подключено и никаких движений в зоне датчика нет — состояние ШС2 — замкнутые контакты.

Светодиоды HL1—HL3 (желтый, красный, зеленый) загораются по мере срабатывания датчика на перемещение в зоне контроля. Наиболее чувствительная — "желтая" зона (затем "красная" и "зеленая"). Например, на практике желтый светодиод произвольно вспыхивает, когда к датчику кто-либо приближается. Красный загорается (или мигает, при близком приближении человека, зеленый — при активных движениях непосредственно перед датчиком).

Светодиоды могут гореть и одновременно (в частности это происходит при подключении ДД к питанию). Контакты шлейфа охраны ШС2 изменяют свое состояние при любой реакции ДД на перемещения (зажигания светодиода любого цвета свечения).

Благодаря светодиодам с ДД удобно проводить эксперименты, контролировать их работу и настраивать чувствительность.

Чувствительность данного ДД регулируется перестановкой переключки на печатной плате (может быть высокая и нормальная чувствительность).

Переключки на переключателе SA1 должны находиться в положении 1—4 — "вкл", 5 — "выкл".

Таким образом, для управления устройством сигнализации с помощью рассмотренного датчика нужно к нему подключить питание и провода к шлейфу ШС2. Ответную часть проводов ШС2 подключают на вход цифрового устройства, воспринимающего сигналы высокого или низкого логического уровня.

Например, между общим проводом и управляющим входом логической КМОП-микросхемы включают контакты ШС2. Между управляющим входом логической КМОП-микросхемы и "+" питания включают постоянный резистор сопротивлением 91 кОм (сопротивление указано примерно и может отличаться на 20%). Таким образом, пока ДД не сработает, вход микросхемы будет шунтирован контактами ШС2 на общий провод. В случае нарушении зоны контроля ДД контакты ШС2 замыкаются, на управляющем входе оказывается сигнал высокого логического уровня, что приводит к включению сигнализации. При выключении питания датчика (в том числе злоумышленником) шлейф ШС2 снова будет разомкнут, что воспринимается устройством управления, как сигнал "тревога".

Шлейф ШС1 на плате данного датчика имеет постоянно замкнутые контакты (при указанных перемычках переключателя SA1), и в нашем случае интереса не представляет.

Другой охранный датчик ИО409-8 "Фотон-9" (производитель тот же) работает по аналогичному принципу. Внешний вид охранного датчика движения "Фотон-9" представлен на рис. 3.60.

Вид со снятой крышкой корпуса приведен на рис. 3.61.



Рис. 3.60. Внешний вид датчика "Фотон-9"



Рис. 3.61. Вид датчика "Фотон-9" со снятой крышкой

Отличие этого датчика от ранее рассмотренного состоит в том, что здесь в качестве индикатора срабатывания имеется только один светодиод (красного цвета свечения), на который возложены те же функции. Изменив положение переключки на плате, можно повысить чувствительность датчика в разы.



Внимание, важно! Подключение данного ДД несколько отличается от предыдущего варианта. Напряжение питания подсоединяют к тем же контактам на клеммнике платы датчика, а вот охранное (либо исполнительное устройство) включают к шлейфу ШС1. Принцип работы датчика и срабатывание шлейфа на приближение человека в зоне контроля — те же.

Питание на данный ДД подается по аналогии с рассмотренными ранее вариантами, а шлейф охраны подключают к клеммам N и С. Отличительная особенность этого ДД в том, что элементы на схеме выполнены в SMD-исполнении, равно как и индикаторный светодиод (красного цвета свечения).

3.5.5. Особенности работы с датчиками движения

Не каждый знает об особенностях работы датчиков движения. В быту наиболее интересны две из таких особенностей:

- Датчик движения нежелательно фотографировать "в упор". Фотовспышка "ослепляет" пироэлектрический детектор датчика и впоследствии прибор может остаться "слеп" к перемещению людей в зоне своего действия, т. е. вести себя как неисправный. Эту особенность могут использовать злоумышленники, нейтрализующие датчики движения, находящиеся в составе охранных комплексов защиты от несанкционированного проникновения.
- Датчик движения реагирует на перемещение в своей зоне контроля предметов, излучающих тепло. Это могут быть люди и животные. При установке датчика движения на кухне (или в иных помещениях), где также установлена газовая плита, такой датчик может вести себя неадекватно, демонстрируя сбой в работе.

Природный газ излучает тепло (улавливаемое пироэлектрическим детектором датчика движения) и в то же время пламя газовой комфорки колеблется. Таким образом, датчик движения воспринимает горение природного газа, как постоянное перемещение предмета. Эта особенность "заставляет" датчик движения реагировать и (в зависимости от исполнительного устройства) включать устройства нагрузки, например освещение кухни. При использовании на кухне безгазовой электрической плиты ложный эффект срабатывания датчиков движения не наблюдается.



Внимание, важно! Как, не отключая датчик движения, "запретить" ему реагировать на изменение теплового поля в контролируемой зоне?

Для этого надо всего лишь прикрыть рабочую поверхность выключателя на основе пироэлектрического датчика движения каким-либо предметом. Этим предметом с успехом послужит любая (в том числе белого цвета) материя или, например, штора (портьера). Таким простым способом можно "вручную" нейтрализовать датчик движения. Этот способ напоминает нейтрализацию надоедливого попугая, которого может заставить замолчать накинутый на клетку платок (или иная ткань).

Применение данного способа оправдано не только на кухнях, но и в комнатах (и иных интерьерах, где может быть установлен выключатель освещения на основе датчика движения), например, в гостиной.

О ложных срабатываниях

Датчики движения редко дают сбои, связанные с ложными срабатываниями. Однако исключить их совсем нельзя. Чаще всего причиной ложных срабатываний ДД являются насекомые, в частности пауки, плетущие паутину под потолком помещения, в углах — местах расположения пироэлектрических детекторов.



Внимание, важно! Выхода из положения два: скомбинировать датчик движения с другим, например емкостным датчиком, или использовать для монтажа корпусов датчиков движения стойки из каштанового дерева (пауки избегают его), периодически распылять инсектициды вокруг корпусов пироэлектрических детекторов. Кроме того, нежелательно размещать ДД вблизи нагревательных приборов (камин, вентилятор, кондиционер и др.), так как

они сами по себе являются источником излучения тепловых сигналов ИК-спектра) — об этом уже говорилось ранее.

Кроме того, близко к ДД нельзя располагать антенны передающих устройств диапазона частот 300—800 МГц и сами передатчики (радиостанции), поскольку при излучении радиочастоты от антенн и работе радиостанций в режиме "передача" датчики движения подвержены ложным срабатываниям.

Как исключить ложное срабатывание охранного устройства на основе ДД?

Практическое применение

Практическое применение данных рекомендаций в самодельных конструкциях охраны и контроля универсально и разнообразно. Теперь не надо затрачивать время и усилия на самостоятельный монтаж радиоэлементов охранного датчика движения, если в ваших запасах оказался один из них.



Внимание, важно! Учитывая особенность работы рассмотренных датчиков — разрыв шлейфа охраны при нарушении зоны контроля, для увеличения зоны контроля (в многоквартирных домах, больших помещениях, площадях) применяют несколько ДД, включая их шлейфы (ШС) охраны в последовательную цепь. Разрыв цепи хотя бы в одном месте приведет к срабатыванию сигнализации.

Одним из вариантов практического применения является подключение ДД к сигнализации с оповещением на сотовый телефон. В таком варианте рассмотренные ДД являются наиболее бюджетным (недорогим) решением без потери качества и функциональности охранной системы. Для примера: новый датчик Фотон-9 стоит в розницу чуть более 500 руб.

3.5.6. Датчики движения LX-19В и LX-2000

В продаже имеются инфракрасные датчики движения, по форме адаптированные к настенным выключателям света для скрытой проводки (рис. 3.62) LX-19В и LX-2000 (рис. 3.63) производства китайской фирмы Litarc Lighting & Electronic Ltd.



Рис. 3.62. Бытовой выключатель света — датчик движения LX-19B



Рис. 3.63. Бытовой выключатель света — датчик движения LX-2000

Краткие технические характеристики выключателя настенного LX-19B

- угол обзора 120° ;
- дальность обнаружения 9 м;
- рабочая нагрузка 600 Вт;
- время задержки срабатывания 4—420 с;
- освещенность 10—2000 лк;
- высота установки от пола 1—1,6 м;
- питание ~ 220 —240 В частотой 50—60 Гц;
- трехпроводное подключение рабочей нагрузки (схема включения представлена на рис. 3.64).

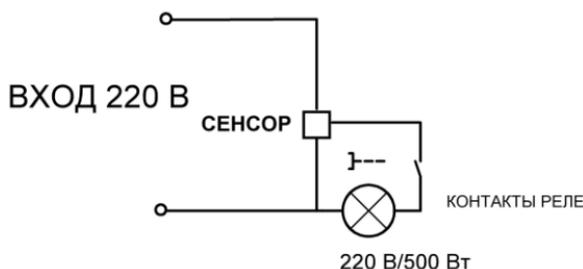


Рис. 3.64. Электрическая схема включения датчика движения LX-19B (SEN-1)

Датчик движения LX-19B (SEN-1) имеет огромную популярность и широко применяется, однако у него все же есть некоторые недостатки, которые можно исправить с помощью несложной доработки.

Кнопка включения (с фиксацией) на передней панели имеет два положения (нажата — "включено" или отжата — "выключено"). При выключенном состоянии устройство не потребляет ток и не реагирует на изменение теплового поля (выключено полностью). Во включенном состоянии датчик реагирует на движение при соответствующей освещенности объекта (в пределах 9 м), включая таймер задержки выключения света; оба параметра регулируются переменными резисторами в SMD-исполнении (для поверхностного монтажа — в миниатюрных корпусах), выведенными на панель под крышкой. При соответствующих установках с помощью этих регуляторов чувствительности устройства — при движении в зоне ответственности датчика свет включается и горит в течении 4—420 сек (в соответствии с параметрами устройства).

Многие, как впрочем и автор этой книги, используют данный датчик в качестве сетевого выключателя света для бра (рядом с которым удобно почитать, прилечь, посмотреть телевизор). Выясняется, что при чтении пользоваться таким устройством практически неудобно; здесь обнаруживается один из недостатков устройства — время задержки выключения (максимальное значение чуть больше 5 минут) недостаточно.

Поскольку при чтении человек, как правило, не совершает резких движений, сидит (лежит) в зоне ответственности датчика движения неподвижно, то выключатель по истечении времени задержки встроенного таймера — отключается. Поскольку кнопки "ручного управления" (принудительного включения света) устройство не имеет, приходится совершать принудительные движения рукой, отвлекаясь от книги.

Чтобы увеличить время задержки выключения потребуется вскрыть корпус устройства с тыльной стороны, открутив 2 крепежных самореза, и заменить оксидный времязадающий конденсатор (обозначенный C45) на печатной плате, установив новый емкостью 6800 мкФ на рабочее напряжение 16 В (вместо 220 мкФ на 16 В). Как это сделать — показано на рис. 3.65.

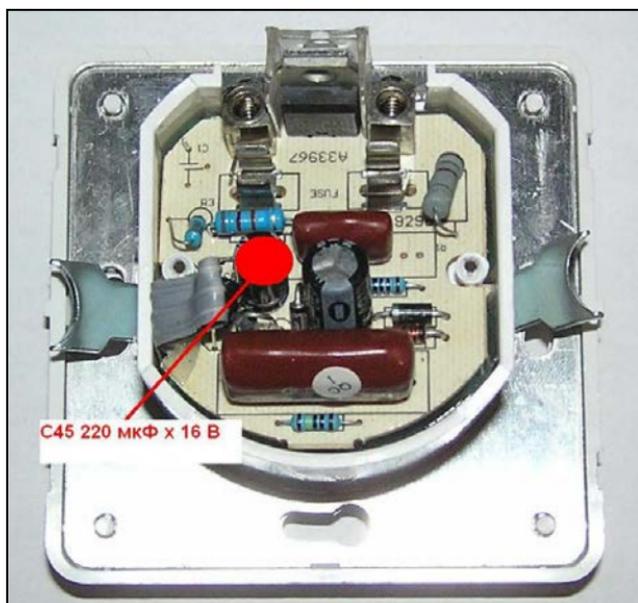


Рис. 3.65. Конденсатор C45 в датчике движения, подлежащий замене

Для замены подходит любой оксидный конденсатор с указанными ранее параметрами, к примеру фирмы ESP.

Найти этот конденсатор на печатной плате (в выключателе две печатных платы, расположенных одна под другой) не сложно. Кроме деталей в SMD-исполнении только 2 оксидных конденсатора "возвышаются" в монтаже; один из них — фильтр по питанию. После рекомендуемой замены максимальная выдержка времени составит не менее 22 мин, что вполне позволяет разрешить возникшую неприятность; за 22 минуты человек хотя бы раз обязательно сдвинется с места (совершит какое-то движение), что наверняка будет зафиксировано пироэлектрическим детектором — датчиком движения, и отсчет выдержки времени начнется заново. Читать или смотреть телетрансляцию станет намного комфортнее. Для дополнительных сведений в части понимания принципа работы описанного устройства, возможно, пригодится электрическая схема бытового датчика движения, описанная в [3]. На ней заменяемый конденсатор в узле встроенного таймера имеет обозначение C14.

Краткие технические характеристики датчика LX-2000

Датчик LX-2000, как более современная (относительно описанного выше) и многофункциональная типовая модель, имеет один встроенный датчик контроля движения (максимальная чувствительность — расстояние детектирования до 12 м, регулируется), датчик контроля освещенности и высокочувствительный (сила звука 30 дБ) датчик контроля звука, реализованный на электретном микрофоне.

Другие параметры тоже впечатляют:

- максимальный угол обзора (детектирования) 140°;
- диапазон рабочих температур от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- встроенный таймер (регулируемое время задержки выключения света) 5—540 сек;
- максимальная мощность подключаемой нагрузки до 500 Вт;
- потребляемая мощность (электроники датчика) 0,45 Вт;
- удобная регулировка на передней панели.

В дополнение ко всему LX-2000 подключается в электрическую цепь 220 В 50 Гц последовательно с лампой освещения, т. е. имеет только 2 контакта; это очень удобно. Электрическая схема включения представлена на рис. 3.66.

На рис. 3.67 показан внешний вид датчика LX-2000 со снятой передней панелью — для доступа к элементам настройки (регуляторам управления).

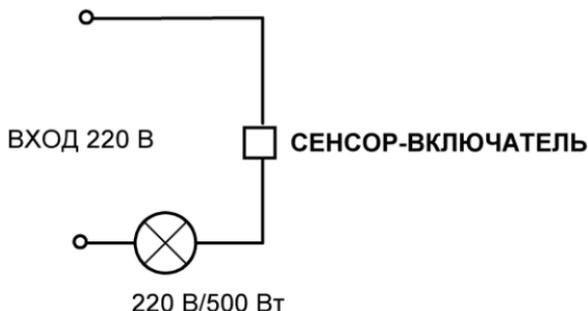


Рис. 3.66. Электрическая схема включения LX-2000



Рис. 3.67. Вид датчика LX-2000 со снятой передней панелью — для доступа к элементам настройки

Это многофункциональное устройство электронного датчика движения (сенсора) предназначено для экономного использования электроэнергии при освещении внутреннего пространства помещений (квартиры, офисы, комнаты, лестничные площадки). Датчик движения автоматически включит свет при появлении в зоне его действия движущихся тепловых объектов (человек, животное), а также автоматически выключит его через определенное время (в соответствии с настройкой) при отсутствии движения объектов в зоне контроля. В корпусе сенсора встроен датчик освещенности, который автоматически определяет смену дня и ночи (изменение освещенности помещения). Встроенный регулируемый высокочастотный датчик звука позволяет включать и выключать освещение. Электронный сенсор также может быть использован как датчик контроля движения в системах охранной сигнализации помещений.

Для максимальной эффективности использования такие датчики устанавливают от пола на расстоянии 0,5—1,8 м.

Для увеличения времени задержки выключения света можно (по аналогии) использовать методику, рекомендованную ранее — для датчика LX-19В — с заменой времязадающего конденсатора на печатной плате. Однако датчик LX-2000, совмещенный со звуковоспринимающим узлом, практически в этом не нуждается. Кроме того, на передней панели датчика LX-2000 (см. рис. 3.63) помещен "ползко-

вый" переключатель выбора режимов, с помощью которого можно установить датчик в режим постоянного включения освещения "ON".

Розничная цена LX-2000 (450 руб.) всего на 60 руб. больше, чем у его более ранней разработки.

3.5.7. Снижение затрат на освещение

Датчики движения в быту устанавливают для снижения затрат на освещение, ведь светильники включаются только при обнаружении человека и тогда, когда недостаточно естественного света, к примеру, проникающего от окон. Затраты на электроэнергию после установки датчика движения (присутствия) снижаются на 40—50%. Этот показатель состоит из двух составляющих:

- 22% — снижение затрат на электроэнергию при включении/отключении освещения после обнаружения человека;
- 20% — снижение затрат при включении/отключении освещения в зависимости от освещенности естественным светом.

По физической природе видимый свет и ИК-излучение одинаковы. Поэтому ИК-излучение можно сфокусировать линзой, как и обычный свет. При попадании ИК-излучения на фотоэлемент он меняет свои параметры. При комнатной температуре в видимом свете тела "не светятся", а в ИК-диапазоне — просто сияют (рис. 3.68).

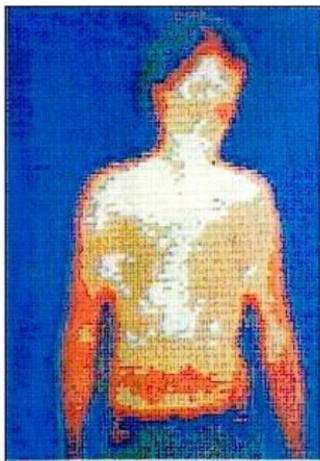


Рис. 3.68. Изображение ИК-излучения человека (в полной темноте в комнате)



Внимание, важно! Яркость ИК-излучения зависит от температуры тела; что горячее — светится ярче, что холоднее, светится слабее. Контраст между ИК-свечением человека и ИК-свечением холодного окна — значительный. С другой стороны, ИК-свет от человека и ИК-свет от теплого пола (газовой или тепловой плиты, иных источников тепла) практически одинаковы, поэтому распознать человека на фоне теплого пола почти невозможно.

Появление и исчезновение ИК-света вызвано активной деятельностью человека, реже факторами, не связанными с человеком, к примеру, движением теплого воздуха от батареи.

И датчики движения, и датчики присутствия реагируют на появление/исчезновение ИК-света на пироэлектрическом элементе датчика, поэтому ошибочные срабатывания — это общее свойство датчиков движения (присутствия).

3.5.8. Настройка датчиков движения

Датчики настраиваются потенциометрами; обычно их три (рис. 3.69):

- для настройки чувствительности датчика (SENS), настраивается яркость ИК-света, на которую должен реагировать датчик;
- для установки времени задержки отключения освещения (TIME) — максимального интервала между появлениями сигнала на фотоземеле. Если за это время сигнал не меняется, датчик отключит освещение, вентиляцию и т. п. — все, что подключено к датчику;
- (LUX) для настройки порогового значения по освещенности естественным светом (от окон, балкона). Если света от окон достаточно — при обнаружении человека светильники не включаются.

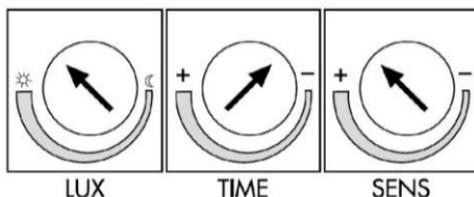


Рис. 3.69. Потенциометры для настройки датчиков движения

Настройка порогового значения освещенности

Дождитесь достаточной освещенности от окон, при которой датчик должен включать светильники. Медленно поворачивайте потенциометр "LUX", пока не включится свет.



Внимание, важно! При выборе датчика проверьте — где находятся потенциометры регулировки. Если на тыльной стороне, то обязательно убедитесь, что датчик легко снимается и легко устанавливается, иначе вас ждут большие трудности при настройке.

Настройка чувствительности датчика

Если датчик на вас не реагирует, то увеличивайте чувствительность, а если свет включается самопроизвольно — снижайте. Обычно чувствительность настраивается за 3—4 раза.

Из-за изменений окружающей температуры настройки могут сбиваться: если датчик настраивался летом, вполне возможно, что зимой придется его перенастраивать; и наоборот.



Это интересно! Летом датчик работал отлично, зимой начал самопроизвольно включать свет. Выяснили, что реагирует на теплый воздух, поднимающийся от батареи. Снизили чувствительность, стал работать нормально.

Настройка датчика присутствия требует точности в поворотах движка потенциометра, чтобы "нащупать" чувствительность, при которой датчик будет удовлетворительно работать. Это связано с тем, что работа датчиков движения зависит от внешней освещенности (рис. 3.70).

Наиболее стабильно работают датчики присутствия со встроенным микропроцессором. Когда в помещении никого нет, микропроцессор корректирует чувствительность, и датчик реагирует только на идущего человека.

При обнаружении человека чувствительность автоматически повышается, и датчик начинает улавливать движение рук, покачивание головы — все небольшие движения, которые совершает человек, когда сидит или лежит.

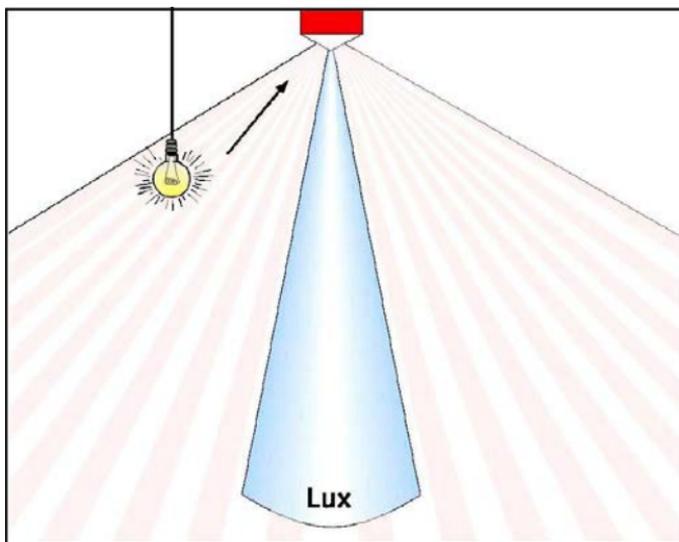


Рис. 3.70. Освещение влияет на чувствительность датчика

В ряде моделей датчиков (как правило, предназначенных для охранных систем) не предусмотрен регулирующий потенциометр для ручной настройки чувствительности; ее автоматически настраивает микропроцессор. Такие датчики работают без ошибок и избавляют от нудной настройки чувствительности вручную.

Настройка времени задержки отключения светильников

Таймерная задержка зависит от того как часто появляются в зоне обнаружения датчика люди (иные теплоизлучающие объекты, животные). Время задержки отключения освещения 1—2 минуты вполне нормальное, чтобы избежать постоянных включений/отключений освещения.



Внимание, важно! Для датчиков присутствия настройка сложнее. Оценить скорость размахивания руками и качаний головой бывает весьма затруднительно.

3.5.9. На что следует обратить внимание?

Изменение ИК-света вызывает движение, как человека, так и любых нагретых объектов (животные, поток теплого воздуха). У датчиков присутствия более высокая чувствительность по сравнению с датчиками движения, поэтому у них значительно больше ложных срабатываний.

Настройка чувствительности датчика из-за колебания температуры и условий среды может носить сезонный характер, для этого требуется терпение и время.

Для обнаружения идущего человека подойдут относительно недорогие модели, в то время как для обнаружения присутствия человека (движения рук, жестикуляция, покачивание головы и другие движения с малой динамикой, обычно совершаемые человеком, когда он стоит или сидит) лучше выбрать датчик с встроенным микропроцессором. Микропроцессор в зависимости от температуры настраивает чувствительность датчика (и запоминает состояние настроек), и в дальнейшем автоматически подстраивает ее в зависимости от интенсивности движений объекта (контролируемой зоны).

3.5.10. Монтаж и подключение клавишных выключателей освещения

В быту наиболее популярны клавишные выключатели освещения, предназначенные для скрытой проводки и встраиваемые в стену (рис. 3.71).



Рис. 3.71. Внешний вид установленного в стене клавишного выключателя освещения

Для монтажа в стену и подключения электрических проводов такой выключатель следует предварительно разобрать на составляющие и затем только устанавливать в стену.

Двухклавишный выключатель, если его разложить на составляющие части и рассмотреть подробно, представлен на рис. 3.72.

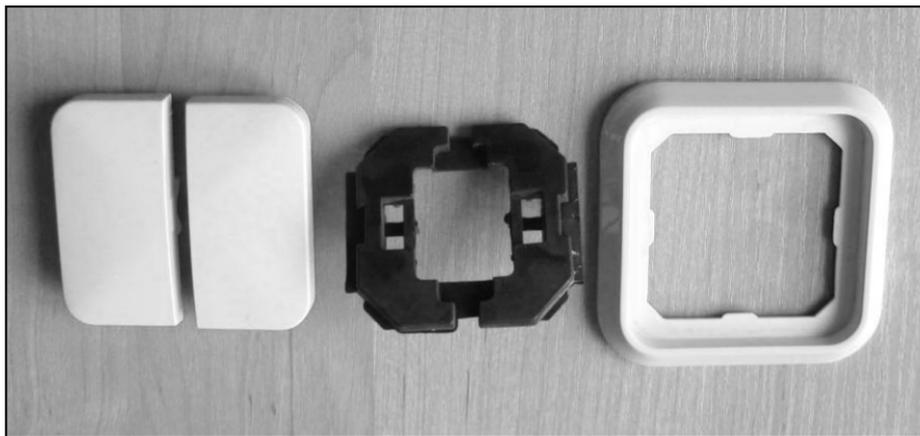


Рис. 3.72. Части двухклавишного выключателя



Внимание, важно! Перед началом работ по установке или демонтажу электрического выключателя освещения необходимо предпринять меры по обесточиванию участка электрической цепи; это можно без труда сделать, отключив подачу напряжения на конкретный контур в электрическом шкафу (щитке) — в пределах вашей квартиры. Эти вопросы были рассмотрены в *разд. 3.1 этой главы*.

Промежуточный этап установки представлен на рис. 3.73.

Затем четырьмя саморезами, сообразно отверстиям — к стене крепится подложка выключателя (рис. 3.74).

После того как электропроводка подключена, корпус выключателя "утоплен" в штатную пластиковую коробку (в стену) и подложка выключателя надежно закреплена, ставят декоративную планку, закрывающую саморезы (рис. 3.75).

На рис. 3.76 представлен вид выключателя с одной установленной клавишей (установка клавиш — это следующий и завершающий этап работ по подключению и монтажу выключателей освещения для скрытой проводки).

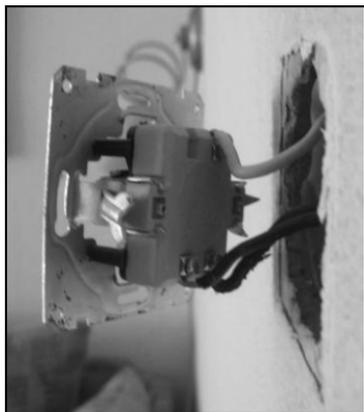


Рис. 3.73. Выключатель с подсоединенными электрическими проводами перед установкой на штатное место — в стену

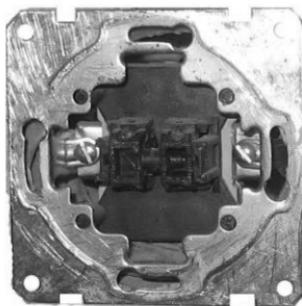


Рис. 3.74. Подложку и выключатель надо закрепить к стене

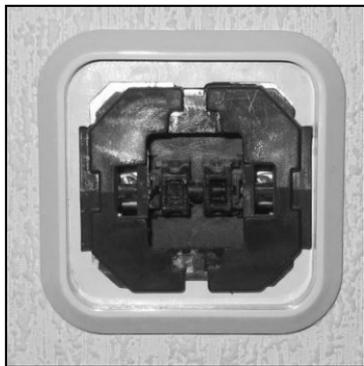


Рис. 3.75. Выключатель с установленной декоративной планкой



Рис. 3.76. Выключатель с одной установленной клавишей

Монтаж выключателей для открытой проводки в части безопасности и подключения проводников производят аналогичным образом. Корпус выключателя устанавливают непосредственно к основанию (стены, пола, подоконника или иной поверхности). Не исключена установка выключателей для открытой проводки на *дин-рейку* для выключателей-автоматов (рис. 3.77) в тех случаях, когда иначе их закрепить невозможно.



Рис. 3.77. Дин-рейка для крепления выключателей-автоматов

3.6. Монтаж и подключение электрических розеток

Электрические розетки подключаются и монтируются по аналогии с электрическими выключателями освещения (см. ранее).

На рис. 3.78 представлен вид на подключенную с помощью электрических проводов двухконтактную розетку для скрытой проводки перед ее установкой на штатное место — в стену.

Следующим шагом розетку устанавливают в стеновую нишу и надежно закрепляют саморезами. Этот шаг проиллюстрирован на рис. 3.79.

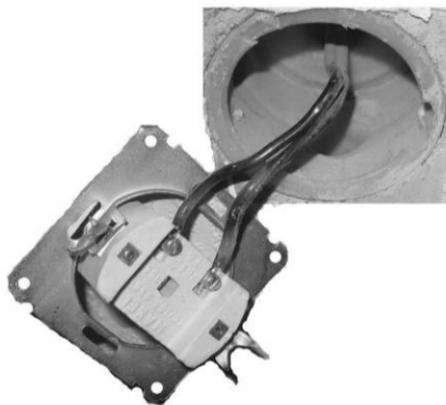


Рис. 3.78. Розетка для скрытой проводки с подключенными проводами

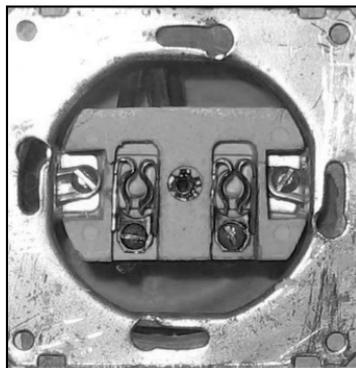


Рис. 3.79. Крепление розетки в стене

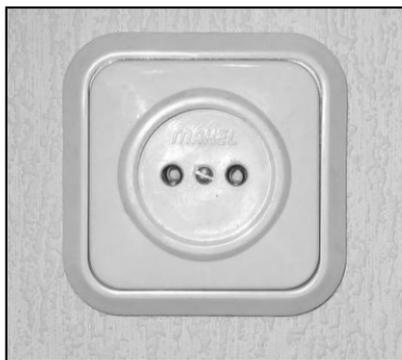


Рис. 3.80. Розетка для скрытой проводки, установленная в стене

После этого на розетку устанавливают защитные изолирующие панели и монтаж заканчивают (рис. 3.80).

Монтаж электрических розеток для открытой проводки производят аналогичным образом. Особое внимание необходимо уделить предварительной подготовке электрических проводов — перед фиксацией их с помощью шайб, гаек и зажимов — к контактным площадкам выключателей и розеток; этому-то и посвящен следующий раздел.

3.7. Подготовка электрических проводов перед подключением — для надежного контакта

Для крепления (жесткой фиксации с надежным механическим контактом) электрических проводов к выключателям и розеткам используют специальные клеммы (рис. 3.81 и 3.82).



Рис. 3.81. Круглые клеммы под винт

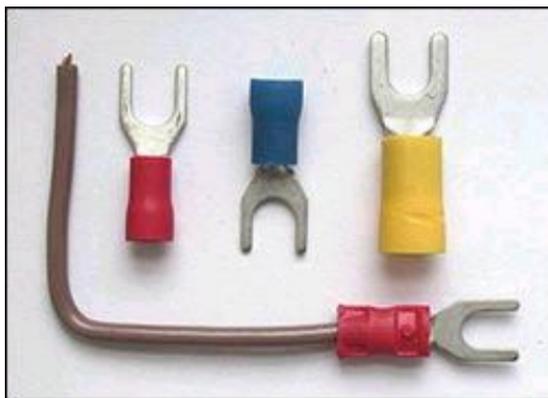


Рис. 3.82. Вилкообразные клеммы под винт

Не забудьте, что клеммы (контакты) следует изолировать. На рис. 3.83 показаны правильный и неправильный способы изоляции обжимаемых клемм (контактов).



Рис. 3.83. Как правильно (слева) и неправильно (справа) обжимать и изолировать клеммы полихлорвиниловой трубкой



Рис. 3.84. Инструмент для обжима клемм и контактов

Непосредственно обжим удобно проводить с помощью специального инструмента, показанного на рис. 3.84.

Кроме такого способа крепления существуют и другие, к примеру, там и тогда, когда требуется подключить электрический провод к сдавливаемому посредством винта гнезду выключателя (или розетки). В этом случае конец электрического проводника зачищают от изоляции, если провод многожильный — делают скрутку вручную и вставляют в контактное гнездо электрического выключателя или розетки (затем зажимают штатным винтом).



Внимание, важно! Если есть возможность, в данном случае лучше облудить провода с помощью паяльника, олова и канифоли (см. рис. 3.11). Это обеспечит еще более надежный электрический контакт, пожарную безопасность и долговечность монтажа.

3.8. Светильники для разных случаев

Когда речь идет о ремонте квартиры (или иного помещения) после выравнивания стен и установки перегородок — на втором месте стоит энергообеспечение, электрическая проводка. Имея опыт, сделать ее не представляет особого труда.

После того как основная часть ремонта закончена: сделана проводка, подключены основные потребители электроэнергии, выбран стиль оформления помещения, его цветовая гамма, подобраны отделочные материалы и аксессуары, самое время позаботиться о не менее важной составляющей любого интерьера — о световом дизайне. Освещение может быть разным, и его выбор зависит от функционального назначения помещения. Разными бывают и светильники, выбор которых определяется формой, яркостью освещения и их предназначением.

3.8.1. Комнатное освещение

Рассмотрим варианты светового дизайна в различных комнатах в квартире. Эти рекомендации помогут правильно выбрать — для соответствующих случаев — источники света.

Прихожая

Ее освещение требует использования относительно мощных светильников (не менее 100 Вт), как правило, это общее освещение. Здесь можно использовать люминесцентные лампы, которые дают много света при небольших затратах электроэнергии, что очень важно для прихожей, где свет может быть востребован в любое время суток.

В моей городской квартире, к примеру, прихожая имеет достаточно темный интерьер, поэтому здесь специально организовано декоративное освещение: точечные светильники расположены рядом с зеркалом, поскольку именно эта часть прихожей для уюта и комфорта нуждается в специальном световом "выделении".

Гостиная

Как правило, современные мастера делают в гостиной освещение двух видов: общее и декоративное. Для общего освещения вполне подойдут потолочные светильники. Их форма и размер уже зависят от выбранного стиля интерьера и размеров комнаты. В моей гости-

ной стандартный потолок (высотой 2,45 м), поэтому весьма красиво смотрится потолочный светильник на шнуре. То же касается и еще более высоких потолков (более 3 м), которые имеются в домах "сталинской" постройки 1925—50 гг.

А для помещений с низкими потолками порекомендую потолочные светильники, плотно прилегающие к поверхности потолка.

Спальня

В спальне лучше не устраивать слишком яркого освещения, вполне хватит ночника на прикроватной тумбочке или настенных ламп.



Внимание, важно! Бра не следует вешать прямо над головой спящего человека, лучше установить их на боковой стене. Если все-таки хочется сделать в спальне общий свет, то лучше всего для этих целей использовать светильники, встроенные в потолок, так как они дают мягкий рассеянный свет.

В спальне очень актуальны напольные светильники, которые по своей форме и цвету вписываются в общую обстановку и световой поток которых направлен вверх. Как правило, в спальне и гостиной каждая семья изощрается по-своему, поэтому варианты применения того или иного решения практически ограничиваются только фантазией домочадцев.

Детская комната

Здесь желательно использовать как можно больше осветительных приборов. В детской хорошо смотрится потолочный плафон с направленным вниз светом, настольные лампы, выделяющие рабочую и учебную зону, ночники оригинального дизайна.



Внимание, совет! Для настольных светильников рекомендую выбирать лампочки с белым светом, он стимулирует умственную деятельность у детей. Поскольку автор закончил магистратуру кафедры Педагогике Психолого-педагогического факультета РГПУ им. Герцена, такой совет имеет под собой основания, также отраженные в научных исследованиях.

Кухня

Традиционное решение для освещения кухни состоит из специальной кухонной люстры общего света и небольших встроенных светильников над рабочей зоной с использованием люминесцентных ламп. Светильники для кухни бывают самых разных форм и размеров, выбирайте их исходя из собственного вкуса и имеющегося дизайна кухни.

К примеру, светильник в виде фруктов или овощей, оригинальное исполнение плафонов и традиционные люстры — выбор практически не ограничен. В шкафчиках и ящиках тоже можно установить небольшие источники мягкого света. На кухне предпочтителен желтый свет, поскольку теми же исследованиями установлено, что он повышает аппетит и создает уютную атмосферу.

3.8.2. Уличные светильники

Уличные светильники подключают с соблюдением особых мер предосторожности из-за того, что отключать электроэнергию придется на специальных щитах, подчас удаленных от места производства работ. В связи с этим необходимо позаботиться о том, чтобы рядом с электрощитом остался человек, исключающий несанкционированное включение рубильника. Дополнительной мерой безопасности является установка на автомат или электрощит (на время производства работ) специальных табличек с предупреждающими надписями: "Не включать, работают люди!" Этим пренебрегать нельзя.

На рис. 3.85—3.87 представлены иллюстрации нескольких видов уличных светильников различного назначения, мощности и светового потока.

Особое внимание при внешних условиях производства работ уделяют безопасному креплению мощных электрических кабелей и введению их в помещения с улицы.

На рис. 3.88 представлен способ проводки кабеля и его заведение к потребителю электроэнергии под углом 90°.



Рис. 3.85. Дачный вариант светильника



Рис. 3.86. Мощный светильник на переходе государственной границы в Нуйямаа (Финляндия)



Рис. 3.87. Особенности расположения мощных светильников на мачте (крупно)



Рис. 3.88. Способ проводки кабеля и его заведение к потребителю электроэнергии под углом 90°

Здесь показано, как внешний силовой кабель заводится через крышу внутрь помещения. Такой способ заведения предотвращает аварии, вызванные перегибами от натяжения силового кабеля, проложенного по воздуху.

3.9. Монтаж и подключение комнатных светильников и люстр

С подключением электропроводки к световым приборам в квартире (помещении) сталкивался так или иначе каждый мужчина. Рассмотрим способы подключения световых приборов с помощью отдельных клеммных колодок (рис. 3.89).



Рис. 3.89. Подключение с помощью клеммных колодок

Двухламповая потолочная люстра (см. рис. 3.889) крепится с помощью крючкообразного подвеса к потолку (из потолочной плиты выступает крючок). Провода соединяются через отдельные клеммы.

Удобство этого метода в том, что каждый провод можно подключать отдельно и даже (благодаря устройству изолирующих зажимов) без применения специального инструмента, включая отвертку.

На рис. 3.90 и 3.91 показаны еще два способа соединения электрических проводников при монтаже потолочных приборов освещения. Здесь участвуют как спаренная клеммная колодка, так и тройной клеммник.



Рис. 3.90. Соединение электрических проводов с помощью спаренной клеммной колодки

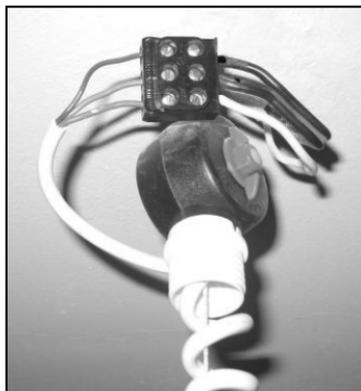


Рис. 3.91. Альтернативные варианты соединения электрических проводов от квартирной проводки к люстре с помощью тройной клеммной колодки

3.10. Монтаж диммера

Диммер — это регулируемый электронный выключатель освещения. Он включается в разрыв цепи 220 В и лампы освещения (как и обычный, классический выключатель) и по своим размерам (рис. 3.92) вполне подходит для установки в штатное место (в стене) — вместо обычного клавишного выключателя.

Тем не менее, относительно рассмотренного в *разд. 3.5.10* обычного клавишного выключателя, выключатели типа диммер имеют иной способ крепления в стене. На рис. 3.93 (со снятой крышкой корпуса диммера) хорошо видно, что такие выключатели монтируются с помощью "лапок", расходящихся в разные стороны (на манер распорки) под воздействием двух винтов, заворачиваемых отверткой.



Рис. 3.92. Внешний вид диммера



Рис. 3.93. Вид на диммер и элементы крепления со снятой крышкой его корпуса

На рис. 3.94 представлен другой вариант диммера-сенсора, реагирующего на ИК-лучи от любого пульта дистанционного управления. Такой электронный автоматический выключатель монтируется и крепится в стене аналогично рассмотренному ранее диммеру (в разрыв цепи).



Рис. 3.94. Электронный диммер-сенсор нового поколения

3.11. Электронный трансформатор как адаптер освещения

Электронные трансформаторы (для питания галогенных и энергосберегающих ламп) можно использовать и для питания обычных ламп накаливания небольшой мощности (к примеру автомобильных 12 В, 5 Вт). Если выходное напряжение соответствует, то автомобильные лампы накаливания подключаются к выходу электронного трансформатора согласно электрической схеме, представленной на рис. 3.95.

На рис. 3.96 представлен внешний вид нескольких вариантов электронных трансформаторов.



Рис. 3.95. Электрическая схема подключения электронного трансформатора



Рис. 3.96. Внешний вид нескольких вариантов электронных трансформаторов

3.12. Что можно сделать из электрической зубной щетки и машинки для выщипывания волос

Не спешите выбрасывать неисправные или поднадоевшие портативные электронные устройства.

"Вибромоторчики" присутствуют не только в сотовых телефонах, но и в ряде других полезных устройств-гаджетов.

К примеру, миниатюрный электродвигатель с номинальным напряжением питания до 3 В можно взять из ставшей ненужной "электрической" зубной щетки (рис. 3.97) или машинки для выщипывания волос (рис. 3.98).

На рис. 3.98 представлена машинка для выщипывания волос в труднодоступных местах.

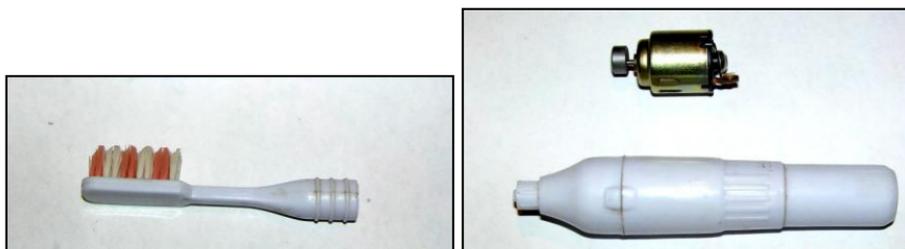


Рис. 3.97. Пришедшая в негодность электрическая зубная щетка



Рис. 3.98. Внешний вид машинки для выщипывания волос в труднодоступных местах китайского производства

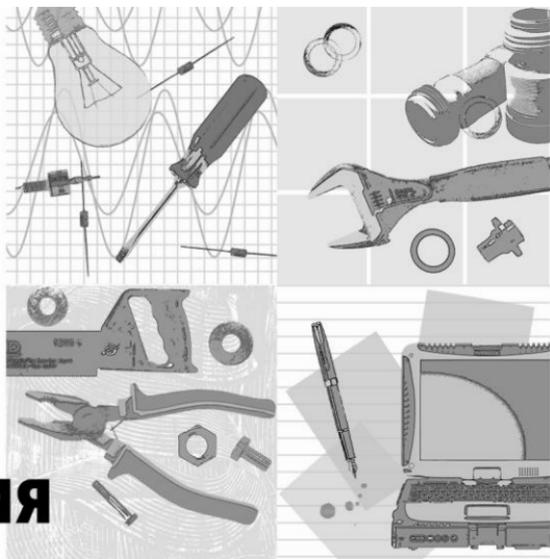
Как правило, при эксплуатации подобных портативных устройств повреждаются только механические части, а электродвигатель (рис. 3.99) остается исправным.



Рис. 3.99. Вид на портативный электродвигатель из машинки для выщипывания волос

В дальнейшем его можно применять для почти бесшумной вибрации и сопутствующих творческих самореализаций задач.

Приложения



Приложение 1

Напряжение и частота в осветительной сети в некоторых странах мира

*Таблица П1.1. Напряжение и частота в осветительной сети
в некоторых странах мира*

Государство	Напряжение в осветительной сети (В)	Частота (Гц)	Префикс
Argentina (Аргентина)	220	50	AR
Australia (Австралия)	240	50	SAA
Austria (Австрия)	230	50	U/V
Bangladesh (Бангладеш)	220	50	AR
Belgium (Бельгия)	230	50	U
Bermuda (Бермуды)	120	60	AF
Brazil (Бразилия)	110/220	60	AF/AR
Canada (Канада)	120	60	UI
Chile (Чили)	220	50	AR
China (Китай)	220	50	SAA
Colombia (Колумбия)	110	60	AF

Таблица П1.1 (продолжение)

Государство	Напряжение в осветительной сети (В)	Частота (Гц)	Префикс
Cyprus (Кипр)	240	50	UK
Czech Republic (Чехия)	220	50	U
Denmark (Дания)	220	50	U
Ecuador (Эквадор)	120-127	60	AF
Edypt (Египет)	220	50	AR
Finland (Финляндия)	230	50	U
France (Франция)	230	50	U
Germany (Германия)	220	50	U/V
Greece (Греция)	220	50	U
Hong Kong (Гонконг)	220	50	UK
Hungary (Венгрия)	220	50	U
Iceland (Исландия)	220	50	U
India (Индия)	230	50	AR
Indonesia (Индонезия)	220	50	AR/U
Ireland (Ирландия)	220	50	UK
Israel (Израиль)	230	50	AR
Italy (Италия)	127/220	50	U
Jamaica (Ямайка)	110	60	AF
Japan (Япония)	100	50/60	AF
Jordan (Иордания)	220	50	AR
Korea (Корея)	220	60	U
Kuwait (Кувейт)	240	50	AR
Macao (Макао)	200	50	AR

Таблица П1.1 (продолжение)

Государство	Напряжение в осветительной сети (В)	Частота (Гц)	Префикс
Malaysia (Малайзия)	240	50	UK
Mexico (Мексика)	127	60	AF
Netherlands (Нидерланды)	220	50	U
New Zealand (Новая Зеландия)	240	50	SAA
Nigeria (Нигерия)	230	50	AR
Norway (Норвегия)	230	50	U
Pakistan (Пакистан)	220	50	AR
Peru (Перу)	220	50	AR
Philippines (Филиппины)	110/220	60	LF
Poland (Голландия)	220	50	U
Portugal (Португалия)	220	50	U/V
Puerto Rico (Пуэрто-Рико)	120	60	LF
Romania (Румыния)	220	50	U/V
Russia&Soviet republics (СНГ)	220	50	U/L
Singapore (Сингапур)	230	50	UK
Slovakia (Словения)	220	50	U
South Africa (Южная Африка)	230	50	RUК
Spain (Испания)	220	50	U
Sri Lanka (Шри Ланка)	230	50	AR
Sweden (Швеция)	230	50	U/K
Switzerland (Швейцария)	220	50	U

Таблица П1.1 (окончание)

Государство	Напряжение в осветительной сети (В)	Частота (Гц)	Префикс
Taiwan (Тайвань)	110	60	AF
Thailand (Таиланд)	220	50	AR
Turkey (Турция)	220	50	U/V
United Arab Emirates (ОАЭ)	220	50	UK
United Kindom (Великобритания)	230	50	UK
United States of America (США)	120	60	UL
Uruguay (Уругвай)	220	50	AR
Venezuela (Венесуэла)	120	60	AF
Zaire (Заир)	220	50	AR

Приложение 2

В помощь электрику. Замена электрических агрегатов на аналоги

П2.1. Реле времени

Таблица П2.1. Аналоги реле времени

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле времени ВЛ-10	ВЛ-6, ВЛ-6U
Реле времени ВЛ-15	ВЛ-6, ВЛ-6U
Реле времени ВЛ-16	ВЛ-6, ВЛ-6U
Реле времени ВЛ-17	ВЛ-6-II, ВЛ-6-III
Реле времени ВЛ-18	ВЛ-6, ВЛ-6U
Реле времени ВЛ-19	ВЛ-6-II, ВЛ-6-III
Реле времени ВЛ-23	ВЛ-56-C
Реле времени ВЛ-27	ВЛ-56-C
Реле времени ВЛ-34	ВЛ-56-C

Таблица П2.1 (продолжение)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле времени ВЛ-38	ВЛ-6, ВЛ-6U
Реле времени ВЛ-40	ВЛ-65-С, ВЛ-78-С
Реле времени ВЛ-41	ВЛ-65-С, ВЛ-78-С
Реле времени ВЛ-42	ВЛ-65-С, ВЛ-78-С
Реле времени ВЛ-43	ВЛ-6, ВЛ-6U
Реле времени ВЛ-45	ВЛ-6-III, ВЛ-76-С
Реле времени ВЛ-47	ВЛ-6-III, ВЛ-76-С
Реле времени ВЛ-48	ВЛ-6-II
Реле времени ВЛ-50, ВЛ-51, ВЛ-52	ВЛ-6-II
Реле времени ВЛ-54	ВЛ-4U
Реле времени ВЛ-55	ВЛ-5U
Реле времени ВЛ-63 (открытый коллектор)	ВЛ-4U (при возможности использования релейного выхода)
Реле времени ВЛ-64	ВЛ-6, ВЛ-6U, ВЛ-6M
Реле времени ВЛ-65	ВЛ-65-С
Реле времени ВЛ-66	ВЛ-6-II, ВЛ-6M
Реле времени ВЛ-67	ВЛ-6-II, ВЛ-6M
Реле времени ВЛ-68	ВЛ-6-III
Реле времени ВЛ-69	ВЛ-6-II, ВЛ-6M
Реле времени ВЛ-66-С, ВЛ-67-С, ВЛ-69-С	ВЛ-6-II, ВЛ-6M
Реле времени ВЛ-68-С	ВЛ-6-III
Реле времени ВЛ-70	ВЛ-6-II, ВЛ-6M (не для жестких условий эксплуатации)
Реле времени ВЛ-71	ВЛ-5 U (не для жестких условий эксплуатации)

Таблица П2.1 (продолжение)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле времени ВЛ-73	ВЛ-73-С
Реле времени ВЛ-74	ВЛ-74-С, ВЛ-4У
Реле времени ВЛ-75	ВЛ-75-С, ВЛ-4У
Реле времени ВЛ-76	ВЛ-76-С, ВЛ-4У, ВЛ-6М
Реле времени ВЛ-77	ВЛ-77-С, ВЛ-4У, ВЛ-6М
Реле времени ВЛ-78	ВЛ-78-С
Реле времени ВЛ-79	ВЛ-5У
Реле времени ВЛ-81	ВЛ-56-С
Реле времени РСВ-15-1	ВЛ-6, ВЛ-6У
Реле времени РСВ-15-2	ВЛ-73-С
Реле времени РСВ-15-3	ВЛ-65-С, ВЛ-78-С
Реле времени РСВ-15-4	ВЛ-6, ВЛ-6У, ВЛ-77-С, ВЛ-6М, ВЛ-4У
Реле времени РСВ-15-5	ВЛ-75-С, ВЛ-4У
Реле времени РСВ-16-1	ВЛ-6-III, ВЛ-76-С
Реле времени РСВ-16-2	ВЛ-73-С
Реле времени РСВ-16-3	ВЛ-9У
Реле времени РСВ-16-4	ВЛ-6-III, ВЛ-77-С
Реле времени РСВ-17-3	ВЛ-56-С
Реле времени РСВ-19-11	ВЛ-6-II, ВЛ-6-III, ВЛ-6М, ВЛ-4У
Реле времени РСВ-19-12	ВЛ-73-С
Реле времени РСВ-19-31	ВЛ-75-С
Реле времени РВО-П2-У	ВЛ-6-II, ВЛ-6 У, ВЛ-6М, ВЛ-4У
Реле времени ВС 10-31	ВС-43-31
Реле времени ВС 10-32	ВС-43-32

Таблица П2.1 (продолжение)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле времени ВС 10-33	ВС-43-32
Реле времени ВС 10-34	ВС-43-33
Реле времени ВС 10-35	ВС-43-33
Реле времени ВС 10-36	ВС-43-34
Реле времени ВС 10-37	ВС-43-34
Реле времени ВС 10-38	ВС-43-35
Реле времени ВС 10-61	ВС-43-61
Реле времени ВС 10-62	ВС-43-62
Реле времени ВС 10-63	ВС-43-62
Реле времени ВС 10-64	ВС-43-63
Реле времени ВС 10-65	ВС-43-63
Реле времени ВС 10-66	ВС-43-64
Реле времени ВС 10-67	ВС-43-64
Реле времени ВС 10-68	ВС-43-65
Реле времени РКВ 11-33-111	РВП 72-3121
Реле времени РКВ 11-33-112	РВП 72-3121
Реле времени РКВ 11-43-111	РВП 72-3121
Реле времени РКВ 11-43-112	РВП 72-3121
Реле времени РКВ 11-33-121	РВП 72-3221
Реле времени РКВ 11-33-122	РВП 72-3221
Реле времени РКВ 11-43-121	РВП 72-3221
Реле времени РКВ 11-43-122	РВП 72-3221
Реле времени РКВ 11-33-211	РВП 72-3122
Реле времени РКВ 11-33-212	РВП 72-3122

Таблица П2.1 (продолжение)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле времени РКВ 11-43-211	РВП 72-3122
Реле времени РКВ 11-43-212	РВП 72-3122
Реле времени РКВ 11-33-221	РВП 72-3222
Реле времени РКВ 11-33-222	РВП 72-3222
Реле времени РКВ 11-43-221	РВП 72-3222
Реле времени РКВ 11-43-222	РВП 72-3222
Реле времени РКВ 11-33-331	РВП 72-3323
Реле времени РКВ 11-33-332	РВП 72-3323
Реле времени РКВ 11-43-331	РВП 72-3323
Реле времени РКВ 11-43-332	РВП 72-3323
Реле времени РВМ-12, РВМ-13	РСВ-13-18
Реле времени РВТ-1200	ВС-43-3_, ВС43-6_
Реле времени ЭВ-122	РВ-128
Реле времени ЭВ-123	РВ-127
Реле времени ЭВ-235	РВ-235
Реле времени ЭВ-237	РВ-237
Реле времени РЭ-511	РЭВ-811
Реле времени РЭ-513	РЭВ-812
Реле времени РЭ-515	РЭВ-814
Реле времени РЭ-583	РЭВ-881
Реле времени РЭ-585	РЭВ-882
Реле времени РЭВ-881, РЭВ-882	РЭ-16-12-3
Реле времени РЭВ-883, РЭВ-884	РЭ-16-30-3

П2.2. Реле контроля фаз

Таблица П2.2. Аналоги реле контроля фаз

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле обрыва фаз РОФ	ЕЛ-11
Реле контроля трехфазного напряжения ЕЛ-8	ЕЛ-12
Реле контроля трехфазного напряжения ЕЛ-10	ЕЛ-11

П2.3. Фотореле

Таблица П2.3. Аналоги фотореле

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Фотореле ФР-1	ФР-7, ФР-7М, ФР-7К
Фотореле ФР-2	ФР-7, ФР-7М, ФР-7К
Фотореле ФР-75	ФР-7, ФР-7М, ФР-7К
Фотореле ФР-94	ФР-7, ФР-7М, ФР-7К
Фотореле DS-GS/1S	ФР-7К
Фотореле Z-LMK	ФР-16Т

П2.4. Реле указательные

Таблица П2.4. Аналоги указательных реле

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле промежуточно-указательное РЭПУ-12-0020	РЭУ-11-02
Реле промежуточно-указательное РЭПУ-12-1010	РЭУ-11-11
Реле промежуточно-указательное РЭПУ-12-0120	РЭУ-11-12
Реле промежуточно-указательное РЭПУ-12-2000	РЭУ-11-20
Реле промежуточно-указательное РЭПУ-12-1110	РЭУ-11-21
Реле промежуточно-указательное РЭПУ-12-2100	РЭУ-11-30

П2.5. Промежуточные реле

Таблица П2.5. Аналоги промежуточных реле

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле промежуточное ПЭ-6	ПЭ-37
Реле промежуточное ПЭ-36	ПЭ-37
Реле промежуточное ПЭ-20	РПУ-2М 211
Реле промежуточное ПЭ-21	РПУ-2М 211
Реле промежуточное ПЭ-23	в зависимости от параметров
Реле промежуточное ПЭ-27	РЭП-1
Реле промежуточное РПУ-0	НН53Р, НН63Р
Реле промежуточное РПУ-1	РПУ-2М 211
Реле промежуточное РПУ-2 М3	РПУ-2М 211

Таблица П2.5 (окончание)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле промежуточное МКУ-48	РПУ-2М 211
Реле промежуточное РП-20М215	РПУ-2М 202
Реле промежуточное РП-20М217	РПУ-2М 211
Реле промежуточное РП-221	РП-17-1
Реле промежуточное РП-222	РП-17-5
Реле промежуточное РП-223	РП-17-2
Реле промежуточное РП-224	РП-17-3
Реле промежуточное РП-225	РП-17-4
Реле промежуточное РП-232	РП-16-4
Реле промежуточное РП-233	РП-16-2
Реле промежуточное РП-341	РП-361
Реле промежуточное РП 351	РП 12
Реле промежуточное РП 352	РП 11
Реле промежуточное РПТ-100	ПЭ-37
Реле промежуточное РЭП-15	РЭП-34
Реле слаботочное РА	РПУ-2М 211
Реле слаботочное РА-4П	РПУ-2М 211
Реле слаботочное РАД-4П	РПУ-2М 211
Реле слаботочное РСМ	РЭС6
Реле промежуточное РП-21 003	НН53Р (до 3А), НН63Р
Реле промежуточное РП-21 004	НН54Р (до 3А), НН64Р
Реле промежуточное РЭП-26 003	НН63Р
Реле промежуточное РЭП-26 004	НН64Р

П2.6. Реле тока

Таблица П2.6. Аналоги реле тока

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле тока РТ-40/6	РТ-01
Реле тока РЭВ-201, РЭВ-203	РЭ-12-2
Реле тока РЭВ-202, РЭВ-204	РЭ-12-4
Реле тока РЭВ-312	РЭ-13-5
Реле тока РЭВ-571	РЭ-12-1
Реле тока РЭВ-572	РЭ-12-3
Реле тока РЭ-571-Т	РЭ-13-2
Реле токовое дифференциальное РНТ-562	РНТ-565
Реле токовое дифференциальное РНТ-563	РНТ-566
Реле токовое дифференциальное РНТ-563/2	РНТ-566/2
Реле токовое дифференциальное РНТ-564	РНТ-567
Реле максимального тока ЭТ-521	РТ-40
Реле максимального тока ЭТ-522	РТ-40
Реле максимального тока ЭТ-523	РТ-40
Реле максимального тока ЭТ-521/Ф	РТ-40/Ф
Реле максимального тока ЭТ-521/1Д	РТ-40/1Д
Реле максимального тока ЭТ-521/Р	РТ-40/Р
Реле максимального тока РЭ-571	РЭВ-571
Реле максимального тока РЭ-572	РЭВ-572
Реле минимального тока РЭ-530	РЭВ-830

Таблица П2.6 (окончание)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле токовое дифференциальное с торможением ДЗТ-1	ДЗТ-11
Реле токовое дифференциальное с торможением ДЗТ-3	ДЗТ-13
Реле токовое дифференциальное с торможением ДЗТ-3/2	ДЗТ-13/2
Реле токовое дифференциальное с торможением ДЗТ-4	ДЗТ-14

П2.7. Реле напряжения

Таблица П2.7. Аналоги реле напряжения

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле напряжения РН-53, РН-153	РН-01
Реле напряжения РН-54, РН-154	РН-01
Реле напряжения РЭВ-311	РЭ-15
Реле напряжения РЭ 510	РЭВ-820
Реле напряжения ЭН 524	РН-53
Реле напряжения ЭН 526	РН-53
Реле напряжения ЭН 526/60-ДМ	РН-53/60Д
Реле напряжения ЭН 528	РН-54
Реле напряжения ЭН 529	РН-54
Реле напряжения РН-73	РСН-12
Реле напряжения РН-74	РСН-18
Реле контроля синхронизма ЭНЭ535	РН-55
Фильтр-реле напряжения обрат. послед. РНФ-1	РНФ-1М

П2.8. Реле температурные

Таблица П2.8. Аналоги температурных реле

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле температурное ТР 200	ТРМ-11-11

П2.9. Выключатели конечные

Таблица П2.9. Аналоги конечных (концевых) выключателей

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Путевой выключатель ВК 200	ВП-16Г 23Б 231-55У2.3
Путевой выключатель ВПУ-011	ВП-16Г 23Б 231-55У2.3
Путевой выключатель ВП-15К 21В 231-54У2.3	ВПМ-15К 21Б 231-54У2.3
КУ-701	КУ-801

П2.10. Датчики бесконтактные

Таблица П2.10. Аналоги бесконтактных датчиков

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Бесконтактный датчик БВК-24	БВК-260
Бесконтактный датчик БВК-201	БВК-261
Бесконтактный датчик БВК-202	БВК-262
Бесконтактный датчик БВК-203	БВК-263
Бесконтактный датчик БВК-204	БВК-264

Таблица П2.10 (окончание)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Бесконтактный датчик БВК-322	БВК-422
Бесконтактный датчик БВК-323	БВК-423
Бесконтактный датчик БВК-324	БВК-424
Бесконтактный датчик КВД-6М	ПИЩ-6-1, ПИЩ-6-3

П2.11. Пакетные выключатели

Таблица П2.11. Аналоги пакетных выключателей

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
ПВ1-10	ВП1-16
ПВ2-10	ВП2-16
ПВ3-10	ВП3-16
ПВ1-25	ВП1-40
ПВ2-25	ВП2-40
ПВ3-25	ВП3-40

П2.12. Сигнальная аппаратура

Таблица П2.12. Аналоги устройств сигнальной аппаратуры

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
АС-220	СКЛ-11
АЕ	СКЛ-11

Таблица П2.12 (окончание)

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
АЕР	СКЛ-11
АВР 22мм	СКЛ-12, СКЛ-14, АЛ-22 (230В), АД-22ДС (230 и 24В)
АВР 16мм	СКЛ-16, СКЛ-18
АМ	СКЛ-12, СКЛ-14, АД-22ДС (230 и 24В), АЛ-22 (230В)
АМЕ	СКЛ-12, СКЛ-14, АД-22ДС (230 и 24В), АЛ-22 (230В)
АСЛ	СКЛ-12, СКЛ-14, АЛ-22 (230В), АД-22ДС (230В)
АСКМ	СКЛ-15, СКЛ-17
АС-1201	СКЛ-16, СКЛ-18

П2.13. Пускатели магнитные

Таблица П2.13. Аналоги магнитных пускателей

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Пускатель магнитный ПМЛ-1100, ПМЛ-1160М	СJX2-10910 (до 9А), СJX2-11210 (до 12А)
Пускатель магнитный ПМЛ-2100, ПМЛ-2160М	СJX2-22510
Пускатель магнитный ПМЛ-3100, ПМЛ-3160М	СJX2-34011
Пускатель магнитный ПМЛ-4100, ПМЛ-4160М	СJX2-46511

П2.14. Реле тепловые

Таблица П2.14. Аналоги тепловых реле

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Реле электротепловое токовое ТРН 10	РТТ-111
Реле электротепловое токовое ТРН 25	РТТ-111
Реле электротепловое токовое РТЛ-1001	РТЛ 09301
Реле электротепловое токовое РТЛ-1002	РТЛ 09302
Реле электротепловое токовое РТЛ-1003	РТЛ 09303
Реле электротепловое токовое РТЛ-1004	РТЛ 09304
Реле электротепловое токовое РТЛ-1005	РТЛ 09305
Реле электротепловое токовое РТЛ-1006	РТЛ 09306
Реле электротепловое токовое РТЛ-1007	РТЛ 09307
Реле электротепловое токовое РТЛ-1008	РТЛ 09308
Реле электротепловое токовое РТЛ-1010	РТЛ 09310
Реле электротепловое токовое РТЛ-1012	РТЛ 09312
Реле электротепловое токовое РТЛ-1014	РТЛ 09314
Реле электротепловое токовое РТЛ-1016	РТЛ 12316
Реле электротепловое токовое РТЛ-1021	РТЛ 16321
Реле электротепловое токовое РТЛ-1022	РТЛ 25322
Реле электротепловое токовое РТЛ-2053	РТЛ 40353
Реле электротепловое токовое РТЛ-2055	РТЛ 40355
Реле электротепловое токовое РТЛ-2057	РТЛ 63357
Реле электротепловое токовое РТЛ-2059	РТЛ 63359
Реле электротепловое токовое РТЛ-2061	РТЛ 63361
Реле электротепловое токовое РТЛ-2063	РТЛ 80363

П2.15. Устройства защиты

Таблица П2.15. Аналоги устройств защиты

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Устройство блокировки при неисправностях цепей напряжения КРБ 11	КРБ 13
Устройство блокировки при качаниях КРБ 121	КРБ 123
Устройство блокировки при качаниях КРБ 122	КРБ 124
Устройство блокировки при качаниях КРБ 123	КРБ 125
Устройство блокировки при качаниях КРБ 124	КРБ 126
Комплект защиты КЗ 1	КЗ 9/2
Комплект защиты КЗ 2	КЗ 12
Комплект защиты КЗ 3	КЗ 13
Комплект защиты КЗ 4	КЗ 14
Комплект защиты КЗ 5	КЗ 15
Комплект защиты КЗ 31	КЗ 35
Комплект защиты КЗ 32	КЗ 36
Комплект защиты КЗ 33	КЗ 37
Комплект защиты КЗ 34	КЗ 38
Реле мощности обратной последовательности РМОП 1М	РМОП 2
Реле повторного включения РПВ-58, РПВ-69Т	РПВ-01
Реле повторного включения РПВ-258	РПВ-02
Реле частоты РЧ-1, РЧ-2	РСГ-11

П2.16. Электромагниты

Таблица П2.16. Аналоги электромагнитов

Наименование, серия или тип	Рекомендуемая замена
Электромагнит МИС-1100	ЭМ-33-41111
Электромагнит МИС-1200	ЭМ-33-41311
Электромагнит МИС-2100	ЭМ-33-51111
Электромагнит МИС-2200	ЭМ-33-51311
Электромагнит МИС-3100	ЭМ-33-51111
Электромагнит МИС-3200	ЭМ-33-51311
Электромагнит МИС-4100	ЭМ-33-61111
Электромагнит МИС-4200	ЭМ-33-61311
Электромагнит МИС-5100	ЭМ-33-71111
Электромагнит МИС-5200	ЭМ-33-71311
Электромагнит МИС-6100	ЭМ-44-37-1121
Электромагнит МИС-6200	ЭМ-44-37-1321
Электромагнит ЭД-041	ЭМ-33-41111
Электромагнит ЭД-042	ЭМ-33-41311
Электромагнит ЭД-051	ЭМ-33-41111
Электромагнит ЭД-052	ЭМ-33-41311
Электромагнит ЭД-061	ЭМ-33-51111
Электромагнит ЭД-062	ЭМ-33-51311
Электромагнит ЭД-071	ЭМ-33-61111
Электромагнит ЭД-072	ЭМ-33-61311
Электромагнит ЭД-091	ЭМ-44-37-1121
Электромагнит ЭД-092	ЭМ-44-37-1321

Приложение 3

Работы по увеличению срока службы АКБ в ноутбуке и не только

Через несколько лет эксплуатации мобильного компьютера (ноутбука) обостряется проблема замены или ремонта аккумуляторной батареи (АКБ). Ноутбук Fujitsu Siemens Amilo ProV7010 (2008 года выпуска) через три года (в автономном режиме) работает не более 30 минут. В обычных условиях эксплуатации аккумулятор ноутбука выдерживает 700—800 циклов заряда/разряда; это приблизительно 3 года активной работы.

С плохой батареей ноутбук теряет свое главное свойство — обеспечение автономной работы. Как оказалось, восстановление батареи ноутбука в сервисных центрах стоит не намного дешевле, чем покупка новой батареи, а новая, в свою очередь, стоит \$90—110.

Тем не менее есть еще один простой способ "продлить жизнь" аккумуляторной батареи старого ноутбука или заменить отдельные ее элементы; что подробно и рассмотрено далее.

П3.1. Как хранить АКБ длительное время

В некоторых источниках бытует мнение, что якобы если АКБ не пользуются месяц и более, то лучше ее вынуть из ноутбука. Это не совсем верно.

Батарея аккумуляторов в закрытом отдельном корпусе не представляет собой никакого вреда для окружающей среды в любом состоянии (разряженном и заряженном). Процесс саморазряда, свойственный элементам питания с большим сроком хранения, батарее ноутбука практически не грозит. Процесс разрядки через электрическую цепь зарядного устройства и контроллера заряда — тоже.

Поэтому, даже если вы длительное время (годами) не пользуетесь ноутбуком (допустим, имеете другой компьютер, более быстродействующий или совершенный), то и в этом случае не обязательно ее вынимать из корпуса ноутбука. Другое дело, что для сбережения энергоемкости батареи ее лучше периодически (циклически тренировать) заряжать и разряжать — чтобы сохранить надолго энергоемкость аккумуляторов.

То же касается любого аккумулятора — от сотового телефона, радиостанции и видеокамеры — до автомобильного. Хранить батарею нужно заряженной (в сухом месте и при комнатной температуре).



Внимание, важно! Для пользы дела рекомендуется хотя бы раз в месяц проводить подобные "тренировки". Кстати, заряжать можно и при включенном ноутбуке; зарядка при этом будет происходить медленнее.

Сообщение на дисплее "Не работайте от питающей сети при не до конца разряженной аккумуляторной батарее, лучше разрядите ее полностью..." может быть вполне актуально, даже если батарея имеет 40% заряда. В этом случае следует ее полностью разрядить, а затем заряжать при выключенном ноутбуке; это связано с так называемым "эффектом циклической памяти". Суть данного эффекта такова: при неполной разрядке батареи происходит укрупнение частиц (молекул) рабочего вещества в линейке аккумуляторов. Если остановить разряд, т. е. подключить ноутбук к источнику питания (бытовой электросети 220 В), эти частицы так и останутся увеличенных размеров. При том, что емкость любого аккумулятора зависит от площади соприкос-

новения частиц рабочего вещества с электролитом. Естественно, если размер частиц больше, то площадь соприкосновения меньше. Как следствие — уменьшение емкости батареи. Это очень важный фактор для понимания механики функционирования аккумуляторной батареи.

Поэтому чем чаще вы будете "запитывать" от сети не до конца разряженный аккумулятор, тем глубже будет идти процесс уменьшения энергоемкости; в результате АКБ может уменьшить свою емкость в разы.

"Эффекту циклической памяти" были сильно подвержены никель-кадмиевые, никель-металл-гидридные АКБ (последние — в меньшей степени). С появлением литий-ионных (Li-ion) батарей (как в ноутбуках, современных сотовых телефонах и фото- и видеокамерах) эффект памяти стал проявляться в еще меньшей степени, но полностью не исчез (хотя, очевидно, физико-химические процессы в литий-ионных АКБ отличаются от протекающих в никель-кадмиевых батареях).

Тем не менее и литий-ионные батареи подвержены уменьшению емкости.

Чтобы сохранить энергоемкость АКБ на годы, необходимо проводить профилактические процедуры, "тренировать" аккумуляторы. Для этого АКБ естественным образом — при работе ноутбука в автономном режиме "от батарей" разряжают до конца. Когда ОС Windows специальным сообщением предупреждает пользователя о полном разряде батарей, это означает лишь, что емкость встроенной АКБ упала до минимально допустимого предела.



Внимание, важно! Если в этот момент подключиться к сети 220 В — пойдет зарядка, а полной разрядки АКБ так и не произойдет. Поэтому в момент предупреждения о недостаточной емкости нужно перезагрузить ноутбук, чтобы сохранить важные файлы и не "обрушить" систему. Если есть возможность (навыки) управления из командной строки DOS — можно загрузить его, если, кроме Windows, ничего не умеете, то нужно войти в установки BIOS Setup (в разных ПК по-разному, чаще всего во время загрузки ОС — клавиши <F2>, <F5>, <F8>) и оставить ноутбук включенным.

Какое-то время он еще будет работать, затем отключится. Ни в DOS, ни в BIOS в этом случае повредиться ничего не может, а аккумулятор таким методом разряжается полностью. Что нам и требуется для его последующей реанимации.

П3.2. Методика ремонта АКБ SQV-403 ноутбука Fujitsu Siemens Amilo ProV7010

Полностью разряжаем батарею. Переворачиваем ноутбук нижней крышкой корпуса — вверх (рис. П3.1) и открываем в правом верхнем углу защелку-фиксатор; вынимаем аккумуляторную батарею (рис. П3.2).



Рис. П3.1. Вид на ноутбук снизу



Рис. П3.2. Вид на ноутбук снизу с вынутыми АКБ и жестким диском

Отдельно АКБ и жесткий диск (здесь о нем сказано для примера, вынимать его не нужно) представлены на рис. П3.3.

Затем ноутбук нам некоторое время не понадобится; переходим непосредственно к разборке АКБ.

Корпус АКБ ноутбука SQV-403 разбираем с помощью ножа с тонким лезвием, представленного на рис. П3.4.



Рис. ПЗ.3. Жесткий диск ноутбука и АКБ SQV-403



Рис. ПЗ.4. Нож для разбора АКБ



Рис. ПЗ.5. Вид на снятую крышку корпуса АКБ ноутбука SQV-403

Открывается вид на "внутренности" SQV-403, где представлены несколько отдельных "пальчиковых" аккумуляторов, соединенных в электрическую цепь (рис. ПЗ.5).

Количество "пальчиковых" аккумуляторов зависит от напряжения АКБ (в данном случае 14,4 В) и энергоемкости (4400 мА/ч). В батарее SQV-403 имеется 9 элементов, соединенных в 3 секции (по три).

На рис. ПЗ.6 видно, что рядом с контактной площадкой, имеющей 6-выводный разъем с цоколевкой P-, TS, R, SMC, SMD, P+, находится печатная плата контроллера заряда и состояния АКБ ноутбука.

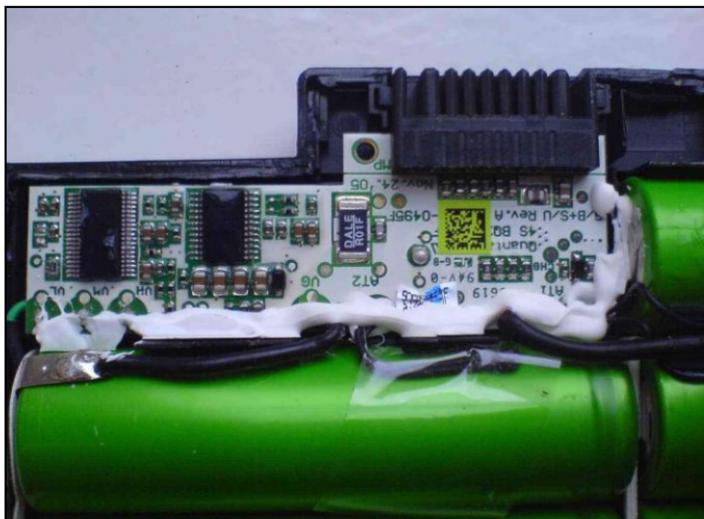


Рис. ПЗ.6. Вид на плату контроллера заряда и состояния АКБ ноутбука

Далее необходимо проверить вольтметром состояние всех соединенных в цепь аккумуляторов. В "слабой" батарее, как правило, один или несколько элементов будут неисправны (вольтметр покажет "полный ноль" остаточного напряжения и высокое сопротивление при попытке зарядить).

Итак, в АКБ SQV-403 имеется 9 пальчиковых элементов, объединенных в три секции (по три), одна "тройка" протекла, это видно

после визуального осмотра, на ней напряжение 0,4 В; на остальных 1,3—1,7 В. Секции соединены параллельно. От выводов каждой секции к плате контроллера идут проводники к микросхемам в SMD-корпусах (для поверхностного монтажа) — PS334S, 0230MSI и MAX1924. Эта плата (контроллер) обеспечивает мониторинг работы АКБ ноутбука.

При полном заряде АКБ она внутренним контроллером отключается от источника заряда и далее сохраняется в заряженном состоянии.

Уменьшить процент износа АКБ можно только заменой элементов. Если отключить "протекший" пальчиковый элемент (убрать его из цепи) АКБ, то можно увеличить время работы ноутбука в автономном режиме до 1,5 часов. Для нормальной работы контроллера заряда, возможно, потребуется "сброс внутренней памяти". Методику можно найти в Глобальной сети. Однако такие трудности возникают далеко не всегда; их актуальность зависит от конкретно заменяемого элемента в секции.

После замены элементов питания корпус АКБ SQV-403 в обратной последовательности закрывают и склеивают. Я использую дихлоритан (клей для пластмассы). Очень удобно: собираешь корпус, и в нескольких местах по контуру капаешь клей. Можно в качестве клея применить и Rohipol.

Затем устанавливаем батарею в ноутбук, фиксируем.

П3.3. "Калибровка" АКБ

После замены элемента (или нескольких элементов) АКБ рекомендуется откалибровать. Как это сделать? Отключите в ОС "спящий режим", и увидите — сколько времени АКБ сможет проработать в автономном режиме (без подзарядки). Для калибровки нужен полный цикл заряд-разряд, и если часто работаете от батареи, то она, как правило, сама откалибруется.

П3.4. Как хранить литий-ионные АКБ ноутбуков. Несколько рекомендаций

- Батареи должны храниться в заряженном состоянии при температуре от +15 °С до +35 °С при нормальной влажности воздуха; со временем АКБ незначительно саморазряжается, даже если она хранится отдельно от ноутбука.
- Нельзя допускать полного разряда аккумуляторной батареи и нельзя оставлять ее без заряда длительное время. Если батарею оставить в разряженном состоянии на неделю и более, как правило, происходит необратимый процесс потери емкости в элементах и выход из строя самой АКБ.
- Заряжать батареи нужно только в ноутбуках или специально предусмотренных для этого стандартных зарядных устройствах.
- Текущее состояние батареи можно проверить с помощью программного средства — на индикаторе состояния батареи, который есть практически в каждом мобильном компьютере. Если при включении ноутбука в сеть 220 В индикатор состояния АКБ сигнализирует о неисправности, значит зарядки не происходит. Следует выключить ноутбук, проверить АКБ и зарядное устройство.
- При истощении батареи ноутбук сигнализирует (раздается характерный звук, на экране появляется предупреждающее сообщение, начинает мигать световой индикатор (светодиод)).

П3.5. Рекомендации по сохранению аккумуляторов разного назначения

Рассмотрим на примере аккумулятор бытового шуруповерта.

Аккумуляторы на основе Ni-Cd (никель-кадмия) применяются в бытовых шуруповертах, портативных (переносных) отвертках и других подобных устройствах. Если шуруповерт используют редко,

то емкость аккумулятора сокращается, и уже через год время его активной работы от штатного аккумулятора уменьшится почти втрое.

Кроме потери емкости (что является общим признаком для всех аккумуляторов) Ni-Cd АКБ "грозят" и другие опасности. Так, аккумулятор неизбежно испортится, если применять его при температуре окружающей среды ниже 0 °С и выше +50 °С, а также в дождливую погоду и в условиях повышенной влажности. Все это важно помнить владельцам бытовых электронных устройств.

Если аккумулятор шурупверта сильно потерял емкость, то его требуется заменить. Если же в аккумулятор шурупверта попала вода, его также требуется заменить.

Вода может попасть в аккумулятор шурупверта не только при работе или хранении на улице (кстати, вопрос хранения не менее важен, чем эксплуатация шурупверта, но он подробно описан в руководстве по применению), но и в домашних условиях. Так, например, в практике автора этой книги был случай, когда соседи сверху залили помещение туалетной комнаты, где в специальном шкафчике для инструментов хранился шурупверт с аккумулятором; в аккумулятор попала влага и он полностью вышел из строя.

Проблема в том, что купить отдельно аккумуляторы для шурупвертов — очень непростая задача, даже в Санкт-Петербурге.

Аккумуляторы не унифицированы, и к каждой дрели подходят лишь "свои", фирменные. Исключение составляют мастерские (сервисные центры), где могут продать восстановленный аккумулятор "из старых запасов". Но покупка нового АКБ сопоставима со стоимостью самого шурупверта.

Тем не менее восстановить аккумулятор шурупверта не сложно.

Для этого потребуется отсоединить шурупверт от аккумулятора, разобрать корпус из твердой пластмассы, аккуратно удалив крышку с помощью бытовой отвертки. Если фиксаторы крышки при открытии повредились, впоследствии потребуется зафиксировать крышку аккумулятора моментальным клеем. Под крышкой окажутся линейки дисковых аккумуляторов типа Д-0,26Д, соединенные последовательно. В аккумуляторах (шурупвертах), рассчитанных на разное напряжение, эти линейки будут иметь соответственно раз-

ное количество дисковых аккумуляторов. К примеру, аккумулятор шуруповерта с номинальным напряжением 9 В содержит 4 одно-типные линейки дисковых аккумуляторов Д-0,26Д по 7 шт в каждой линейке, линейки включены параллельно.

На рис. ПЗ.7 показан внешний вид линейки дисковых аккумуляторов, соединенных последовательно в батарею с напряжением 8,75 В и рядом — один дисковый аккумулятор (для примера).



Рис. ПЗ.7. Внешний вид линейки аккумуляторов, соединенных в батарею.
Рядом — один дисковый аккумулятор типа Д-0,26Д

Для восстановления аккумулятора шуруповерта далее потребуется заменить все линейки, пораженные влагой или имеющие признаки коррозии или сульфитации — желто-белый порошок на поверхности (даже после высыхания они не будут уже работать нормально). Для этого линейки разбирают и проверяют каждый дисковый аккумулятор в отдельности.

Исправность каждого аккумулятора определяют по внутреннему сопротивлению.

Для этого можно воспользоваться простым способом.

Определить внутреннее сопротивление аккумулятора (и линейки целиком) при помощи шунта (резистора сопротивлением 5—10 Ом). Надо сравнить напряжение на линейке (одном аккумуляторе) без нагрузки и с нагрузкой (в виде шунта). Далее, пользуясь законом

Ома, нужно рассчитать внутреннее сопротивление аккумулятора. Чем меньше внутреннее сопротивление аккумулятора — тем лучше. У нового дискового аккумулятора внутреннее сопротивление должно быть в пределах 0,06 Ом. В соответствии с данным методом несложно диагностировать всю линейку из нескольких последовательно включенных аккумуляторов типа Д-0,26Д и определить количество дисковых аккумуляторов в ней, требующих замены.

Затем из диагностированных и выявленных Д-0,26Д, какие не потеряли емкость, собирают новые линейки и включают их так, как были подключены штатные линейки аккумуляторов. Но лучше, разумеется, применить заведомо новые дисковые аккумуляторы и соединить их в батарею.

После сборки восстановленного аккумулятора крышку корпуса АКБ устанавливают на место и аккуратно фиксируют ее клеем "супер момент" или аналогичным. После этого шуруповерт может прослужить еще достаточно долго.

П3.6. Li-ion аккумуляторы

На практике возникает много вопросов по замене оригинальных аккумуляторов цифровых фотокамер (когда запасные отсутствуют в продаже) на комплект батареек или на другие аккумуляторы.

Энергоемкость даже литий-ионного аккумулятора значительно снижается при отрицательной температуре воздуха. Если для новых АКБ — это практически не заметно, то "видавший виды" аккумулятор может подвести в самый ответственный момент.

Особенно это касается фотосъемки, т. е. ситуации, когда нет возможности быстро зарядить АКБ от сетевого зарядного устройства.

Выйти из положения можно следующим образом: выньте аккумулятор из устройства и согревайте его в ладони (в том числе и на улице — в руке, защищенной рукавицей). Разбирать такой аккумулятор не имеет смысла (АКБ AcmePower Li10B (DB-L10) показан на рис. П3.8).

Эта модель Li-ion АКБ подходит к фотокамерам Olympus C-5000Z, Olympus C-50Z, Olympus C-760UZ, Olympus C-765UZ, Olympus C-770UZ, Olympus IR-500, Olympus X-1, Olympus X-2, Olympus mju-300 Digital,

Olympus mju-400 Digital, Olympus mju-410 Digital, Olympus mju-500 Digital, Olympus mju-600 Digital, Olympus mju-800 Digital, Olympus mju-810, Sanyo AZ3, Sanyo J1, Sanyo MZ3. Стоимость его составляет порядка 700 руб.



Рис. ПЗ.8. Аккумулятор AsmePower Li10B (модель DB-L10)

Емкость 1100 мА/ч с номинальным напряжением 3,7 В позволяют активно эксплуатировать камеру в течение нескольких часов.

Миниатюрные аккумуляторы разбирать и восстанавливать нецелесообразно. Да и промышленность (в основном КНР) предлагает сегодня россиянам огромный выбор аккумуляторов к портативным устройствам, уже снятым с серийного конвейера. Да, эти "китайские" аккумуляторы подчас некачественны, но все же позволяют решить проблему старой "штатной" АКБ, которой более 3-х лет. С другой стороны одна модель АКБ, как правило, подходит сразу к нескольким моделям одного производителя (пример — описан немногим ранее). Надо лишь найти нужную информацию по взаимозаменам, знать основные параметры "своего незаменимого" аккумулятора, размеры, напряжение, энергоемкость.

Если аккумулятор портативного устройства хорошо служит вам в течение трех-четырех лет, с учетом того, что эксплуатация камеры, фотоаппарата в разное время производится владельцем с разной активностью — есть периоды, когда АКБ не используется — лучшего и желать не стоит.

На рис. ПЗ.9, ПЗ.10 представлены аккумуляторы для фотокамеры Canon A3100S и радиостанции Kenwood TH-F7E.

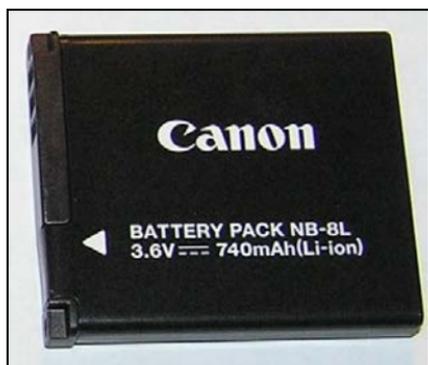


Рис. ПЗ.9. Аккумулятор для фотокамеры Canon A3100S



Рис. ПЗ.10. Аккумулятор для радиостанции Kenwood TH-F7E

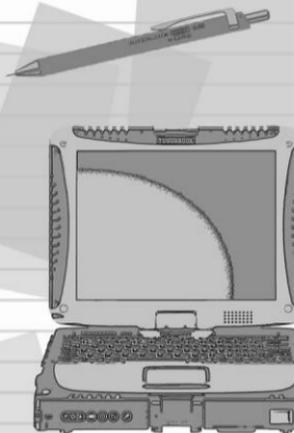
ПЗ.7. Несложные правила профилактики

Подведем итоги. Для долговременной эффективной работы Ni-Cd и даже Li-ion аккумуляторов требуется выполнять несложные правила (рекомендации).

Хранить аккумулятор между случаями его применения следует в сухом, защищенном от влаги месте.

Раз в месяц аккумулятор (если он не применялся) требуется вновь присоединить к устройству, проверить его заряд и принудительно разрядить, включив устройство в режим максимальной нагрузки. После этого аккумулятор надо полностью зарядить штатным зарядным устройством.

Использованная информация



Литература

1. Лесман Е. А. Освещение административных зданий и помещений. — Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-е, 1985. — 88 с.: ил. (Б-ка светотехника; Вып. 13).
2. Кашкаров А. П. Современные обогреватели: Типы, расчет мощности, ремонт — для дома, офиса и не только. — М.: ДМК-Пресс, 2011. — 152 с.
3. Кашкаров А. П. Справочно-практическое пособие по применению датчиков движения для экономии электроэнергии на предприятиях и в быту / А. П. Кашкаров. — Ростов н/Дону: Феникс, 2011. — 322 с.: ил. — (Профессиональное мастерство).
4. Кашкаров А. П. Проекты из отходов и не только. — М.: ДМК-Пресс, 2012. — 152 с.
5. Кашкаров А. П. Бывший горожанин в деревне. Курс выживания. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010.— 326 с.
6. Кашкаров А. П. Бывший горожанин в деревне. Полезные советы и готовые решения. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 240 с.
7. Кашкаров А. П. Бывший горожанин в деревне. Лучшие рецепты загородной жизни. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 288 с.

8. Кашкаров А. П. Стиральная машина в деревне. — Сам. — № 1, 2009. — с. 17.
9. Кашкаров А. П. Дистанционное управление насосом. — Сам. — № 3, 2009. — с. 42.
10. Свод правил по проектированию и строительству СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий" (одобрен и рекомендован к применению постановлением Госстроя РФ от 26 ноября 2003 г. № 194).
11. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г. М. Кнорринг, И. М. Фадин, В. Н. Сидоров — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отд-е, 1992. — 448 с.

Интернет

1. Электроснабжение дома —
<http://el-sn.ru/electrosnabzhenie-doma>
2. Монтаж электропроводки —
<http://dfn-stroika.ru/poleznye-sovety/3167-pravila-montazha-yelektroprovodki.html>
3. Энергосбережение —
<http://elektrik.info>

Предметный указатель

А

- Автоматические выключатели освещения 128
- Американка сантехническая 16, 19

Б, В

- Бесконтактные датчики 160
- Болгарка 17
- Времязадающий конденсатор 187
- Выбор кирпича 113
- Выключатели 123
 - автоматические 128
- Высокая проводимость благородных металлов 135
- Вышка сруба 106

Г

- Газобетонные блоки 50
- Гипсокартон 50
- Горизонтальная прокладка 125
- Гребенка распределительная 23

Д

- Датчик:
 - бесконтактный 160
 - движения 175
 - ИО315-1 "Орлан" 176
 - ложный эффект срабатывания 181
 - инфракрасный 161

- охранный 179
- ИО409-8 179
- Фотон-9 179

- Диаметры труб 20
- Диммер 204
- Дин-рейка 195
- Диэлектрики 134

Е, З

- Евророзетки 155
- Заземляющие и нулевые защитные провода 125
- Замена радиатора 13
- Замена труб в квартире 23
- Замкнутый контур 146

И

- Интерфейсы локальных сетей 157
- Инфракрасное излучение человека 170
- Инфракрасный датчик 161

К

- Кабель-каналы 140
- Кирпич 113
 - выбор 113
 - выколы 115
 - глазурованный 115
 - дефекты 114
 - модульный 113
 - морозостойкость 115
 - недожженный 114
 - нормально обожженный 114
 - отколы 115
 - пережженный 114
 - полуторный 113

- стандартного размера 113
- тонкий 114
- узкий 113

- Клупп 17
- КМОП-микросхемы 178
- Комнатное освещение 199
 - гостиной 199
 - детской 200
 - кухни 201
 - прихожей 199
 - спальни 200
- Конденсатор:
 - времязадающий 187
 - оксидный 176
- Контур электропроводки 119

Л

- Линза Френеля 160, 162
- Ложный эффект срабатывания датчиков движения 181

М

- Мансарда 108
- МДФ 62
- Медные трубы 24
- Металлопластиковые трубы 23
- Микроволновый сенсор 160
- Муфта разъемная 16

Н

- Насос погружной:
 - вибрационный 47
 - дренажный с обратным клапаном 46

- О**
- Огнеупорный материал 140
- Оксидный конденсатор 176
- Открытая электропроводка 140
- Охранный датчик:
ИО409-8 179
Фотон-9 179
- Ошибочное срабатывание 189
- П**
- Пайка труб 25
- Пирозлектрический детектор 161
- Погружной вибрационный насос 47
- Погружной дренажный насос с обратным клапаном 46
- Полипропиленовые трубы 9
- Провода:
с составной жилой 135
для электропроводки 136
заземляющие и нулевые защитные 125
сечение 135, 139
экранированные 137
- Проводимость металла 139
- Пульсации напряжения 176
- Р**
- Радиостанции 181
- Разветвительные коробки 123
- Раздвижные окна 82
- Разделительный трансформатор 124
- Ремонт и установка смесителя 21
- Розетки 123
евро 155
- С**
- Сантехническая шпаклевка "Унипак" 18
- Светодиоды 178
- Сечение проводов 139
в квадратах 135
в квадратных миллиметрах 135
- Силовые адаптеры 155
- Скрытая электропроводка 140
- Спейсер 88
- Стабилизированный источник питания 176
- Степень защиты электроприборов 173
- Суммарное электромагнитное поле 137
- Т**
- Техника безопасности 136
- Технология SMD 170
- Трансформатор:
разделительный 124
электронный 206
- Трубы:
диаметры 20
замена в квартире 23
медные 24
- металлопластиковые 23
пайка 25
полипропиленовые 9
- У**
- Уличные светильники 201
- Ультразвуковой дальномер 124
- Ф**
- Фитинг 24
- Функция самоохраны 176
- Ч, Ш**
- Чиллер 5
- Шлейф охраны 182
- ШТроб 129
- Э**
- Экранированные провода 137
- Эксцентрик к смесителю 22
- Электрический:
счетчик 123
контакт 141
- Электронные трансформаторы 206
- Электропроводка 119
контур 119
открытая 140
скрытая 140
- Электротехнические работы 119
- Электрощит 127
- Энергосберегающий режим 160

СОВРЕМЕННЫЙ квартирный сантехник, строитель и электрик

Практические рекомендации и пошаговые инструкции по проведению сантехнических работ, подключению бытовой техники, установке электрооборудования и осуществлению строительных и ремонтных работ в квартире и в доме.

Сантехнические работы

- Водоснабжение
- Ремонт и замена труб
- Подключение стиральных и посудомоечных машин
- Установка кранов, смесителей, радиаторов

Строительные работы

- Застекление лоджий
- Установка и замена стеклопакетов
- Создание внутриквартирных перегородок

Электрика

- Подвод электроэнергии от щитка к розеткам
- Заземление бытовой техники
- Монтаж розеток, выключателей, люстр и светильников
- Экономия электроэнергии



Кашкаров Андрей Петрович,
писатель, публицист.

Член Российского межрегионального союза писателей, действительный член Академии русской словесности и изящных искусств им. Г. Р. Державина, член Российского психологического общества и Союза радиолюбителей России. Ведущий рубрики журнала «Магия дома». Автор более 50 научно-популярных книг по радиоэлектронике, домашней электротехнике, мобильной связи, а также известной трилогии «Бывший горожанин в деревне», в которой детально описал свой 3-летний опыт фермерства в вологодской глубинке.

ISBN 978-5-9775-0792-9



9 785977 507929

БХВ-ПЕТЕРБУРГ
190005, Санкт-Петербург,
Измайловский пр., 29
E-mail: mail@bhv.ru
Internet: www.bhv.ru
Тел.: (812) 251-42-44
Тел./факс: (812) 320-01-79