

# Перепиши С ЧИТАТЕЛЯМИ

## СКОРОСТЬ ЭЛЕКТРОНОВ В МЕТАЛЛЕ

С какой скоростью движутся электроны по проводнику, когда по нему проходит электрический ток?

Читатель Е. КОМАРОВ  
(г. Кашино)

В большинстве случаев считают, что электроны движутся по проводнику со скоростью света, то есть имеют скорость около 300 тысяч километров в секунду. Но это совершенно неправильно.

Электрический ток, как известно, есть движение свободных зарядов в проводнике. Для того чтобы по проводу пошел электрический ток, нужно в проводе создать электрическое поле, под действием которого будут двигаться свободные заряженные частицы. Это поле создается и поддерживается электроподводящей силой источника тока, роль которого в электрической цепи этим и ограничивается.

Надо подчеркнуть, что назначение источника тока вовсе не заключается в том, чтобы служить каким-то резервуаром зарядов, посылаемых в цепь. С этой точки зрения термины «источник тока» неудачны и лишь дают повод к неверному представлению о природе тока.

В цепи никакого источника зарядов не нужно, так как они всегда имеются в любой части цепи (в проводах, в «волокнах» лампы, в обмотках моторов и т. д.).

В момент включения тока по проводам распространяется со скоростью света лишь электрическое поле. Но если бы мы могли проследить движение одного какого-нибудь электрона, «выходящего», например, из источника тока, то мы увидели бы, как этот электрон при своем движении в проводе, сталкиваясь с атомами металла и с другими электронами, отклоняется от них в сторону или в обратном направлении. Движения электронов в проводнике затруднены, поэтому его средняя скорость перемещения вдоль цепи не может быть большой даже при значительной скорости электронов на пути от одного столкновения до другого.

В учебниках физики часто проводят аналогию между электрическим током и движением жидкости по трубам. В тот момент, когда мы открываем кран водопровода, вода начинает течь почти одновременно по всей трубе (начало дви-

жения воды распространяется вдоль по трубе приблизительно со скоростью звука) но частица воды, как и отдельный электрон, не может двигаться от водопроводной станции, достигая крана только через значительный промежуток времени.

Нетрудно подсчитать приблизительную скорость перемещения свободных зарядов вдоль цепи. Эта скорость зависит от силы электрического поля: чем поле сильнее, тем скорость зарядов, конечно, больше. Можно считать, что при напряженности поля 1 вольт на сантиметр скорость перемещения электронов в металле равна 10 см в секунду, хотя средняя скорость продвижения электронов от столкновения до столкновения равна не скольким десяткам километров в секунду.

«Вышедший» из генератора электрон по линии электропередачи длиной в оба тона 5 км при напряжении генератора 100 кВ, будет двигаться со средней скоростью 0,002 см в секунду, вернется на станцию (к генератору) примерно через 8 лет. Улетка так же легко перенюет этот электрон, как самолет перенюет пешехода.

В телеграфных линиях скорость электронов значительно меньше. Так, в линии длиной 20 км при напряжении 10 вольт скорость электронов равна 0,000005 см в секунду, а время, необходимое электрону для преодоления этого расстояния, составит около 1300 лет!

Все эти примеры относятся только к постоянному току, когда заряды все время движутся в одном направлении. При переменном токе заряды колеблются около своего среднего положения, их поступательная скорость равна нулю.

Кандидат техн. наук  
Т. БАЙДАСОВА

## «ТРЕПЕ НОВОЙ»

Что такое «трепепе покоя»?  
Читатель А. СОВОЛОВ  
(г. Красный Холм)

В ясный солнечный день по лесу мчался поезд. Машинист стоял у окна и внимательно смотрел на дорогу. Поезд шел на максимальной скорости. Вдруг в густой тени деревьев машинист заметил каку-то темную полоску, пересекавшую железнодорожное полотно. Через несколько мгновений машинист рассмотрел, что это унапеше на путь дерево.

До дерева оставались считанные сотни метров. Машинист быстро включил тормоза. Поезд замедлил ход, однако расстояние до дерева становилось все меньше и меньше. «Давай задний ход!» — закричал конюхер. Но машинист не послушался. Поезд шел все тише и тише и, наконец, остановился.

Правильно ли поступил машинист, не дав паровозу обратный ход?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо выяснить, какие именно силы вызывают торможение поезда.

Конечно, каждый ответит, что это силы трения. Действительно, при торможении поезда тормозные колодки при помощи сжатого воздуха прижимаются к колесам, замедляя их вращение. Чем сильнее

прижимаются к колесам колодки, тем быстрее замедляется вращение колес и тем быстрее останавливается поезд. Однако как только колесо начнет проскальзывать по рельсу, сила трения между ними, наоборот, сразу уменьшается. Максималь-



ная сила трения между колесом и рельсом будет тогда, когда оно еще не проскальзывает по рельсу, но малейшее увеличение тормозного момента вызовет проскальзывание. Это максимальное трение и называют «трением покоя».

Если у поезда, идущего со скоростью 80 км/час, мгновенно остановить вращение колес, то поезд начнет скользить по рельсам, как скользит санки по снегу. При этом тормозной путь поезда окажется равным примерно 150 м. Но если тормозить поезд таким образом, чтобы не было проскальзывания колес по рельсам, поезд остановится примерно через 125 м.

Таким образом, машинист, не дав колесам паровоза обратного вращения, уменьшил путь поезда до остановки.

Аспирант И. КОРОЛЬКОВ

## СОДЕРЖАНИЕ

А. ПЕТРОВ — Дворец книги	1
И. КУДРЯВЦЕВ — Сокровищница рукописей	6
А. ТЕРПИГОРОВ, акад. — Сегодня и завтра Донбасса	8
Безошлачная резка древесины	12
Ф. БУБЛЕРНИКОВ — Земля и маятник	13
Н. ЖЕЛЕЗНОВ — Маятник	14
Пошехонка	16
Заметки о советской технике	14
Молодежь на производстве и в науке	18
В. КИЛЬКИНОВ — Лесозавод-самолет	19
А. МОРОЗОВ, инж. — Тяговая модель	22
А. ЧУРКО, инж. — Чудесные добавки	26
Смесоуборочный комбайн	26
А. СМИРЯГИНА — Сварочный аппарат	29
А. БУЯНОВ, инж. — Конструирование лекарств	30
Наука и техника в странах народной демократии	34
Для умелых рук. Ветроэлектростанция	36
О новых книгах	38
Страницы прошлого	38
В свободный час	39
Перепиши с читателями	40

О б л о ж к а: 1-я стр.—худож. А. ПОВЕДИНСКОГО. 2-я стр.—худож. С. ПИВОВАРОВА. 4-я стр.—худож. А. ПОВЕДИНСКОГО.



Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редакция: И. П. БАРИН, В. Н. БОЛОХОВИТИНОВ (заместитель главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, В. И. ЗАЛУЖНЫЙ, И. Я. ИЛЬИН, Ф. А. КОВАЛЕВ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРАЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, В. Д. ОХОТНИКОВ, И. Я. ПОКРОВСКИЙ, А. С. ФЕДОРОВ, В. А. ФЛОРОВ

Адрес редакции: Москва, Новая пл., 6/8. Тел. К 0-27-00, доб. 4-87 и 5-87 и Б 3-99-53

Рисунки не возвращаются

Художественный редактор Н. Перова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Технический редактор А. Волкова