

По величине тока, токи подразделяются на:

- неощущаемые (0,5 – 0,6 мА) перемен., 5-7 мА пост.;
- ощущаемые (0,6 – 1,5 мА) перемен., 7-15 мА пост.;
- отпускающие (5-10мА) перемен., 20-50 мА пост.;
- неотпускающие (10-15мА) перемен., 50-80 мА пост.;
- удушающие (15-50мА) перемен., 80-100 мА пост.;
- фибрилляционные (50-100мА) перемен., 100-300 мА пост.;
- оказывающие тепловые воздействия (5А и выше).

Вероятность возникновения ощущения, %	Пороговый ощутимый ток, мА
99,9	1,59
50	1,11
10	0,91
5	0,86
1	0,78
0,1	0,63

Т.е. воздействие переменного тока 0,63 мА 50 Гц будет ощущать 1 человек из тысячи, а ток 1,59 мА – 999 человек.

Вероятность возникновения эффекта неотпускания, %	Пороговый неотпускающий ток, мА
99,9	24,6
50	14,9
10	10,9
5	9,8
1	7,7
0,1	5,3

Т.е. переменный ток 5,3 мА 50 Гц является неотпускающим для одного человека из тысячи, а ток 24,6 мА – для 999 человек.

Вероятность возникновения фибрилляции сердца, %	Пороговый фибрилляционный ток, мА	
	Переменный, 50 Гц	Постоянный
99,9	367	1600
50	157	681
10	111	428
5	100	432
1,0	83	358
0,1	67	290

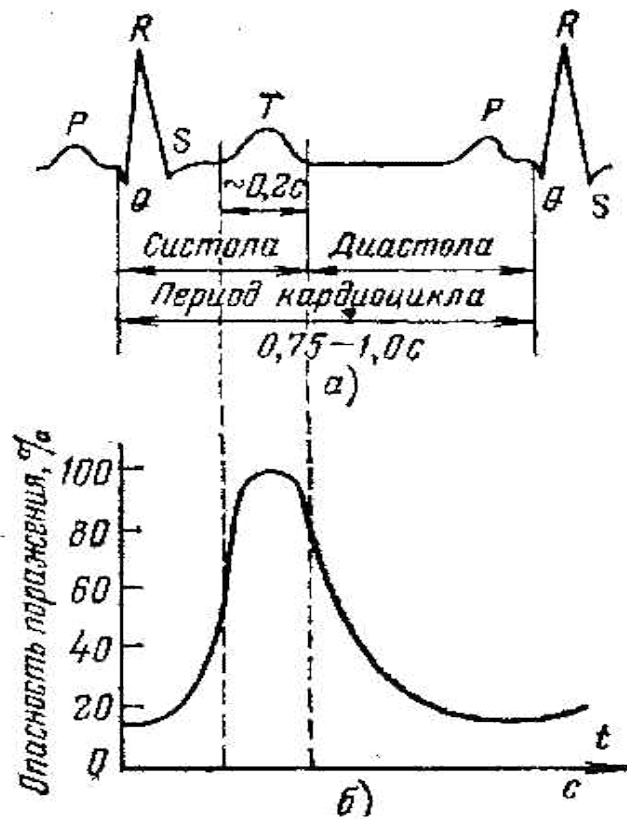


Рис. 1. Опасность поражения человека током в зависимости от совпадения времени прохождения тока с различными фазами кардиоцикла

*a* – электрокардиограмма здорового человека (в схематичном представлении); *b* – вероятность возникновения фибрилляции сердца

Установлено, что чувствительность сердца к электрическому току неодинакова в разные фазы его деятельности. Наиболее уязвимым сердцу оказывается в фазе  $T$ , продолжительность которой около 0,2 с. Поэтому если во время фазы  $T$  через сердце проходит ток, то, как правило, возникает фибрилляция сердца; если же время прохождения тока не совпадает с фазой  $T$ , то вероятность возникновения фибрилляции резко уменьшается. Например, опыты над животными показали, что ток промышленной частоты разного значения (вплоть до 10 А) и длительностью 0,2 с, как правило, не вызывает фибрилляции сердца, если время прохождения его совпадает с периодом сокращения предсердий (пик  $P$ ) или желудочков (пик  $QRS$ ). При совпадении же тока с фазой  $T$  смертельное поражение наступает при 0,6 - 0,7 А той же длительности.

Значение тока, мА	Характер воздействия	
	Переменный ток 50 Гц	Постоянный ток
<i>0,6—1,6</i>	Начало ощущения — слабый зуд, пощипывание кожи под электродами	Не ощущается
<i>1,6—5</i>	Ощущение тока распространяется и на запястье руки, слегка сводит руку	Не ощущается
<i>5—8</i>	Болевые ощущения усиливаются во всей кисти руки, сопровождаются судорогами; слабые боли ощущаются во всей руке, вплоть до предплечья. Руки, как правило, можно оторвать от электродов	Начало ощущения. Впечатление нагрева кожи под электродом
<i>8—10</i>	Сильные боли и судороги во всей руке, включая предплечье. Руки трудно, но в большинстве случаев еще можно оторвать от электродов	Усиление ощущения нагрева
<i>10—20</i>	Едва переносимые боли во всей руке. Во многих случаях руки невозможно оторвать от электродов. С увеличением продолжительности протекание тока боли усиливаются	Еще большее усиление ощущения нагрева как под электродами, так и в прилегающих областях кожи
<i>20—25</i>	Руки парализуются мгновенно, оторваться от электродов невозможно. Сильные боли, дыхание затруднено	Еще большее усиление ощущения нагрева кожи, возникновение ощущения внутреннего нагрева. Незначительные сокращения мышц рук

Значение тока, мА	Характер воздействия	
	Переменный ток 50 Гц	Постоянный ток
<b>25—50</b>	Очень сильная боль в руках и груди. Дыхание крайне затруднено. При длительном токе может наступить паралич дыхания или ослабление деятельности сердца с потерей сознания	Ощущение сильного нагрева, боли и судороги в руках. При отрыве рук от электродов возникают едва переносимые боли в результате судорожного сокращения мышц
<b>50—90</b>	Дыхание парализуется через несколько секунд, нарушается работа сердца. При длительном протекании тока может наступить фибрилляция сердца	Ощущение очень сильного поверхностного и внутреннего нагрева, сильные боли во всей руке и в области груди. Затруднение дыхания. Руки не возможно оторвать от электродов из-за сильных болей при нарушении контакта
<b>100</b>	Фибрилляция сердца через 2-3 с; еще через несколько секунд — паралич сердца	Паралич дыхания при длительном протекании тока
<b>300</b>	То же действие за меньшее время	Фибрилляция сердца через 2-3 с; еще через несколько секунд — паралич дыхания
<b>более 5000</b>	Дыхание парализуется немедленно — через доли секунды. Фибрилляция сердца, как правило, не наступает; возможна временная остановка сердца в период протекания тока. При длительном протекании тока (несколько секунд) тяжелые ожоги, разрушения тканей	



### Величины тока и напряжения и время их воздействия

Время действия, сек	Длитель но	До 30	1	0,5	0,2	0,1
Величина тока, мА	1	6	50	100	250	500
Величина напряжения, В	6	36	50	100	250	500