

Рис. 7. Путь тока при заряде аккумулятора, состоящего из двух пластин:  
 1 – положительная пластина; 2 – отрицательная пластина; 3 – вольтметр;  
 4 – генератор; 5 – амперметр

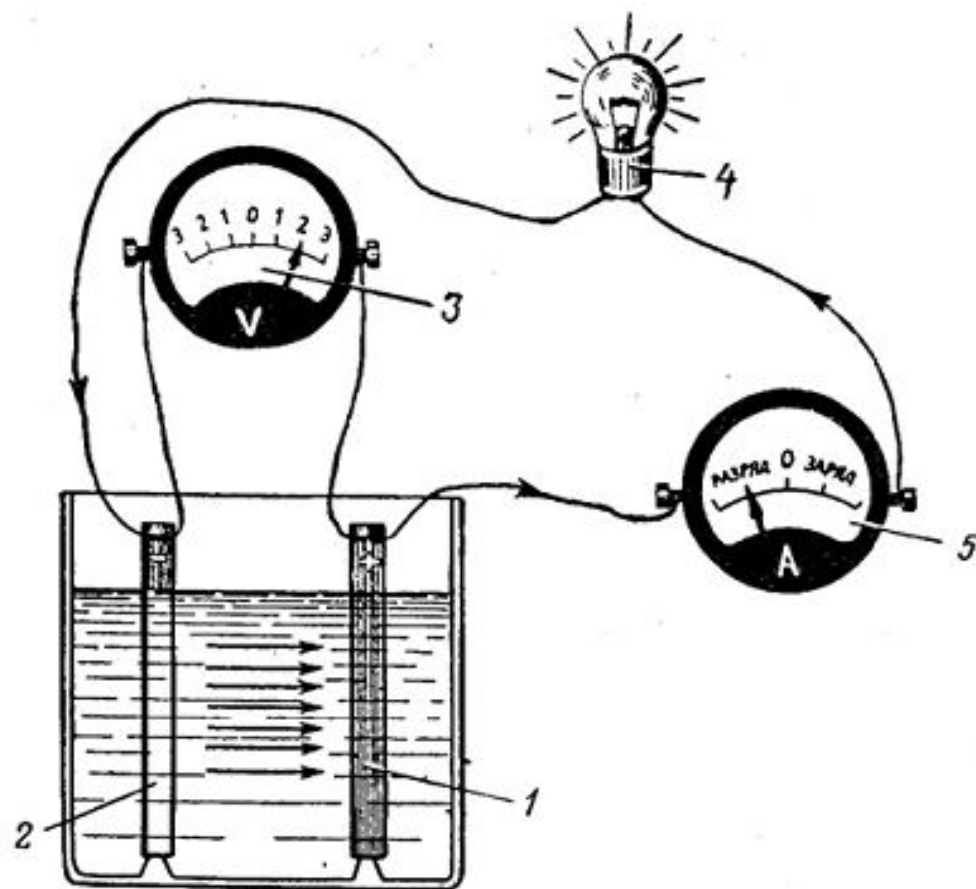
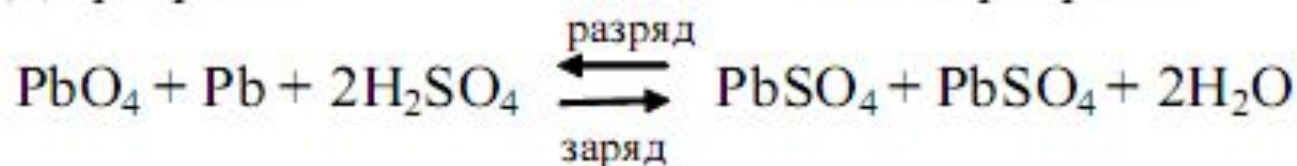


Рис. 8. Путь тока при разряде аккумулятора, состоящего из двух пластин:  
 1 – положительная пластина; 2 – отрицательная пластина; 3 – вольтметр;  
 4 – потребитель тока; 5 – амперметр

Химические реакции, протекающие при разряде и заряде аккумуляторов, называются *реакциями электролиза*. Их можно представить таким образом:

*До разряда*

*После разряда*



двуокись свинец серная  
 свинца губчатый кислота  
 (положи- (отрица- (электролит)  
 тельная тельная  
 пластина) пластина)

сульфат сульфат вода  
 свинца свинца  
 (положи- (отрицатель-  
 тельная ная пластина)  
 пластина)

*После заряда*

*До заряда*

# Физико-химические показатели аккумуляторной серной кислоты по ГОСТ 667 - 73

Наименование показателя	Норма	
	Высший сорт	1-й сорт
	ОКП 212111072000	ОКП 212111073009
1. Массовая доля моногидрата ( $H_2SO_4$ ), %	92-94	92-94
2. Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,005	0,010
3. Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более	0,02	0,03
4. Массовая доля окислов азота ( $N_2O_3$ ), %, не более	0,00003	0,0001
5. Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,00005	0,00008
6. Массовая доля хлористых соединений (Cl), %, не более	0,0002	0,0003
7. Массовая доля марганца (Mn), %, не более	0,00005	0,0001
8. Массовая доля суммы тяжелых металлов в пересчете на свинец (Pb), %, не более	0,01	0,01
9. Массовая доля меди (Cu), %, не более	0,0005	0,0005
10. Массовая доля веществ, восстанавливающих $KMnO_4$ , $cm^3$ раствора с $(\frac{1}{5} KMnO_4) = 0,01$ моль/ $dm^3$ , не более	4,5	7
11. Прозрачность	Должна выдерживать испытание по п.3.13	



**Количество дистиллированной воды, электролита плотностью 1,40 г/см<sup>3</sup> при 15 °С или кислоты плотностью 1,83 г/см<sup>3</sup> при 15 °С, необходимое для приготовления 1 л электролита требуемой плотности**

Требуемая плотность электролита, г/см <sup>3</sup>	Количество воды и электролита плотностью 1,40 г/см <sup>3</sup> при 15 °С		Количество воды и кислоты плотностью 1,83 г/см <sup>3</sup> при 15 °С		
	воды, л	электролита, л	воды, л	кислоты	
				л	кг
1,12	0,739	0,272	0,913	0,113	0,207
1,22	0,495	0,518	0,895	0,216	0,395
1,24	0,445	0,568	0,806	0,237	0,434
1,25	0,418	0,596	0,796	0,248	0,454
1,27	0,364	0,647	0,778	0,269	0,492
1,28	0,339	0,672	0,768	0,280	0,513
1,29	0,313	0,698	0,759	0,290	0,531
1,30	0,284	0,726	0,748	0,302	0,553
1,31	0,256	0,753	0,736	0,314	0,575
1,34	0,171	0,835	0,703	0,348	0,637
1,40	—	—	0,640	0,416	0,762

## Зависимость плотности электролита для АКБ от климата района предполагаемой эксплуатации

### Нормы плотности электролита при температуре 25 °С

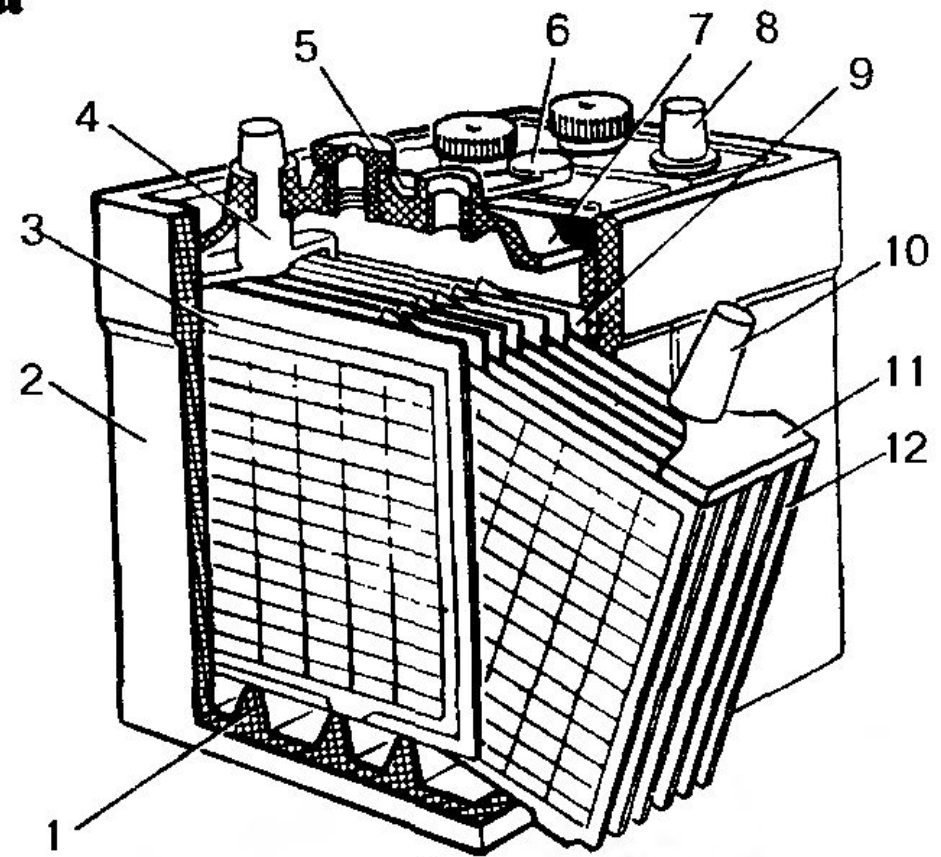
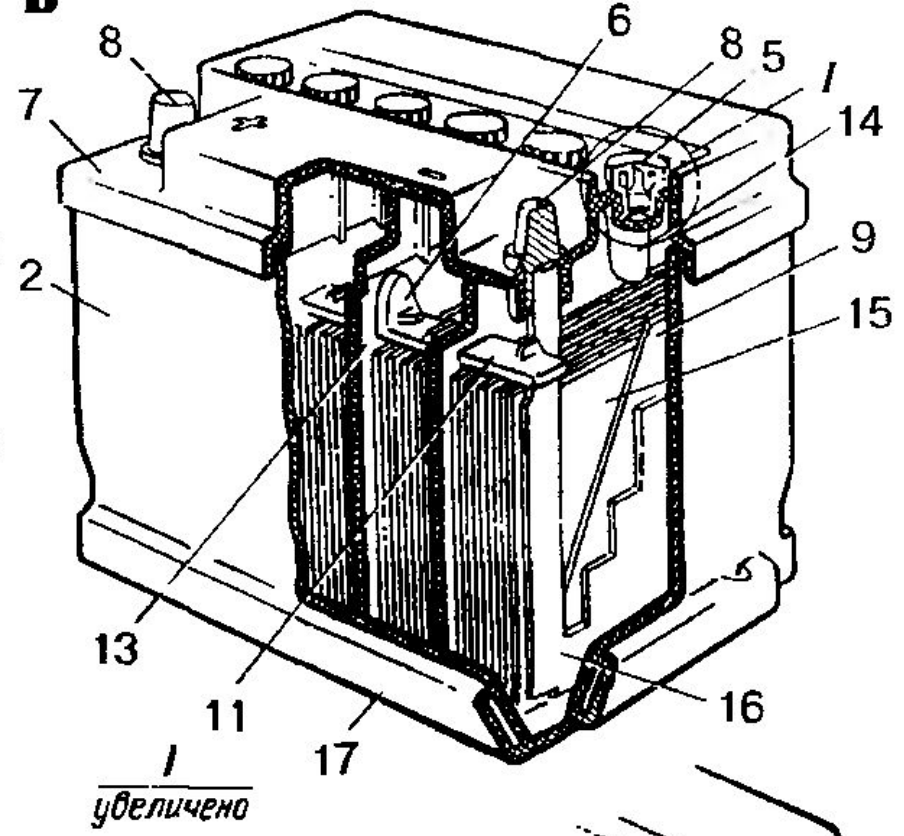
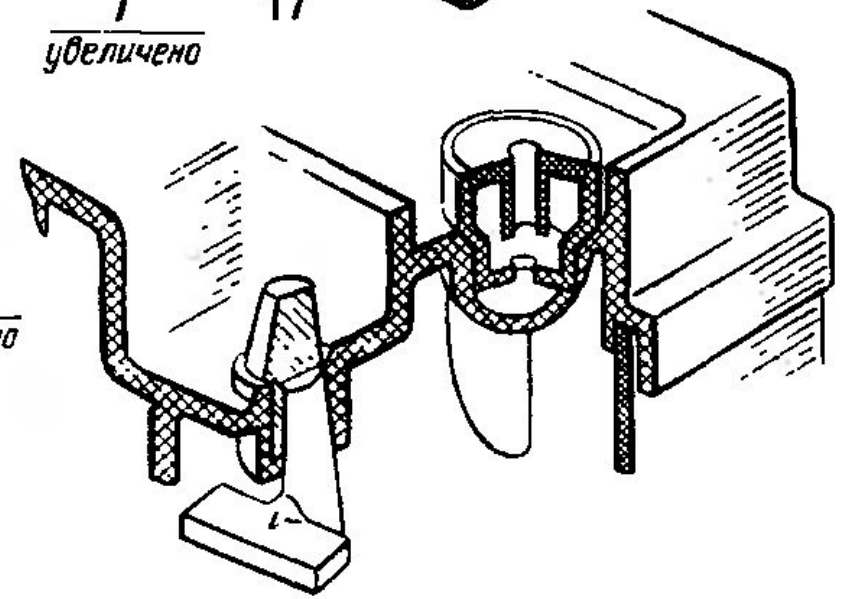
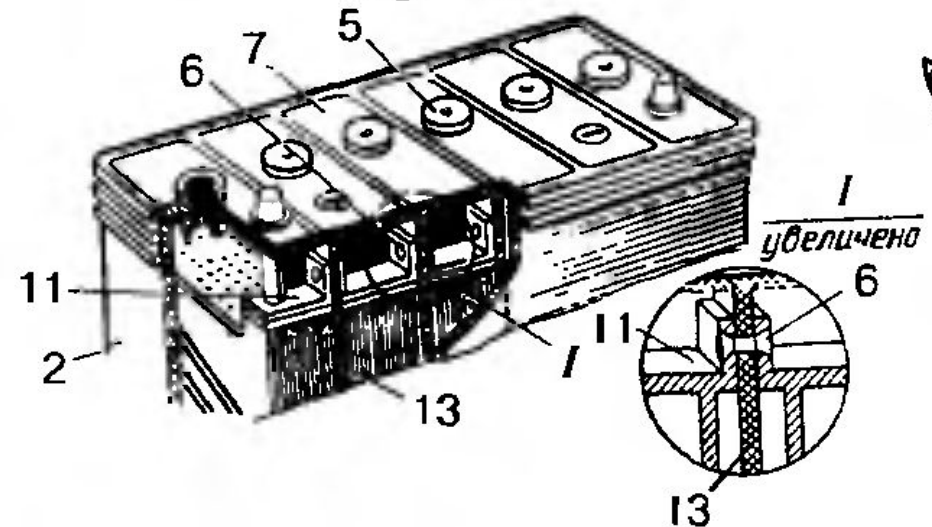
Климатическая зона (средняя месячная температура воздуха в январе, °С)	Время года	Плотность заряженной батареи, г/см <sup>3</sup>	Степень разряженности батареи, %	
			25	50
Очень холодная (-50...-30)	Зима	1,30	1,26	1,22
	Лето	1,26	1,24	1,20
Холодная (-30...-15)	Круглый год	1,28	1,24	1,20
Умеренная (-15...-8)	Круглый год	1,28	1,24	1,20
Теплая, влажная (0...4)	Круглый год	1,23	1,19	1,15
Жаркая, сухая (-15...+4)	Круглый год	1,23	1,19	1,15



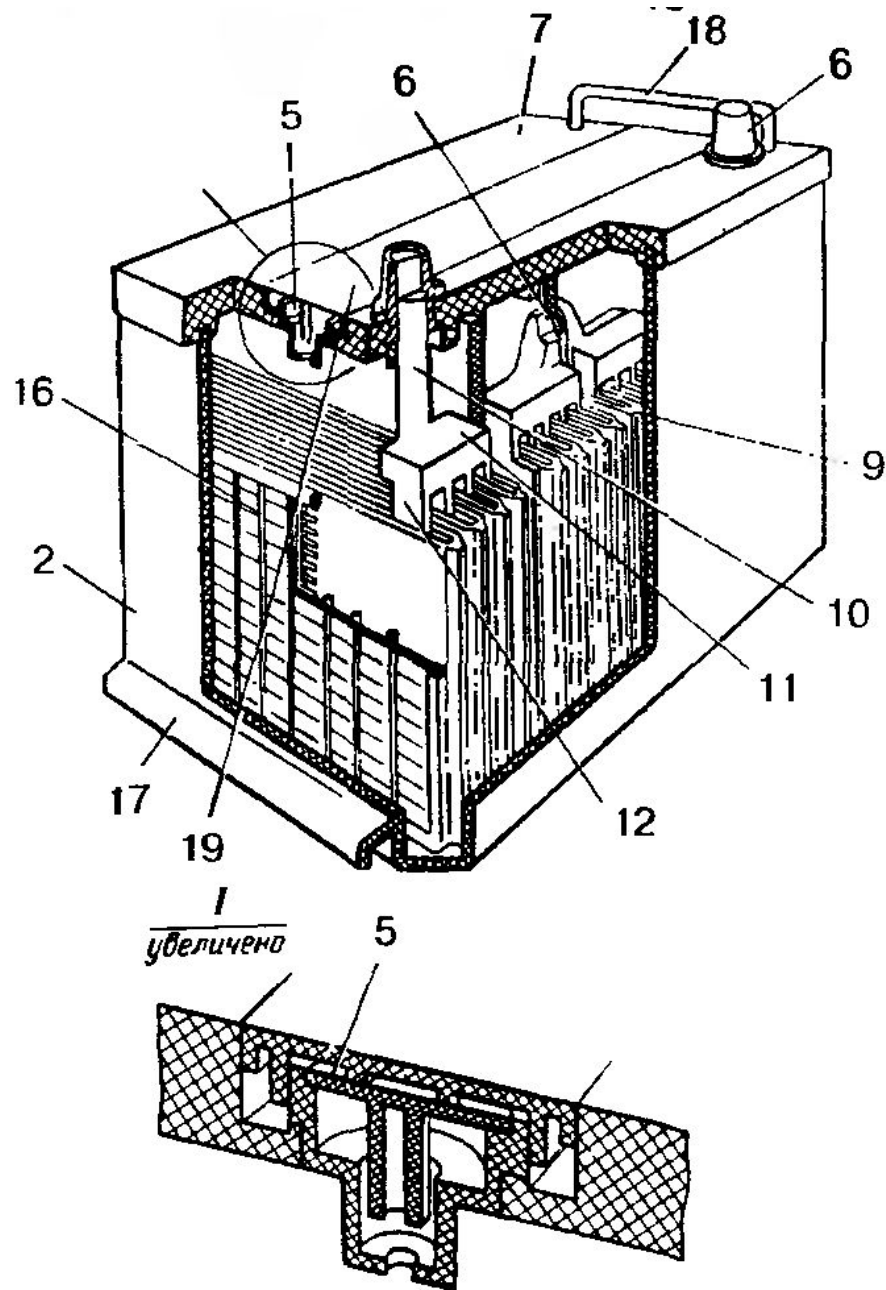
# ГОСТ 6709 – 72 «Вода дистиллированная. Технические условия».

1.1. По физико-химическим показателям дистиллированная вода должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице.

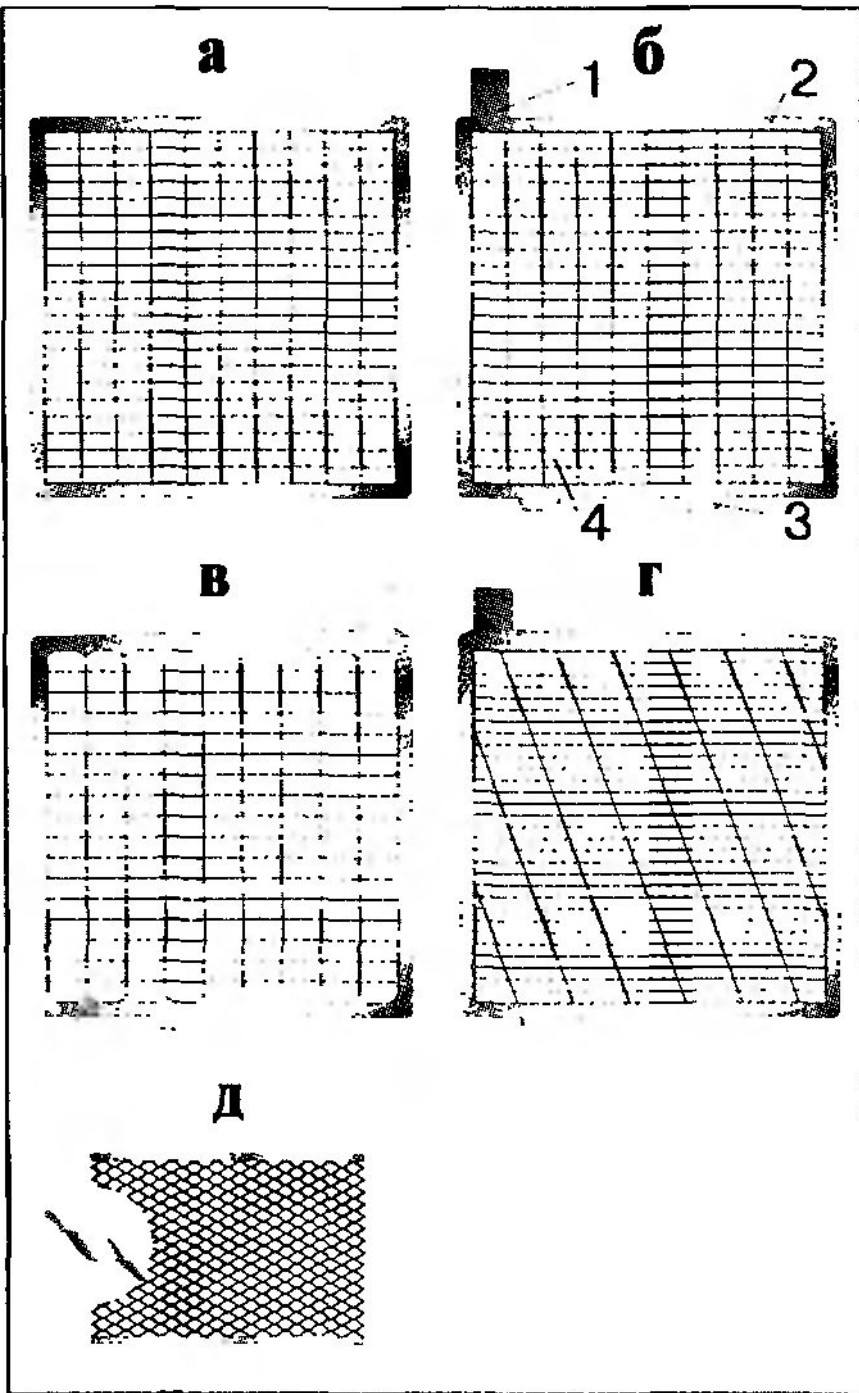
Наименование показателя	Норма
1. Массовая концентрация остатка после выпаривания, мг/дм <sup>3</sup> , не более	5
2. Массовая концентрация аммиака и аммонийных солей (NH <sub>4</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,02
3. Массовая концентрация нитратов (KNO <sub>3</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,2
4. Массовая концентрация сульфатов (SO <sub>4</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,5
5. Массовая концентрация хлоридов (Cl), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,02
6. Массовая концентрация алюминия (Al), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,05
7. Массовая концентрация железа (Fe), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,05
8. Массовая концентрация кальция (Ca), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,8
9. Массовая концентрация меди (Cu), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,02
10. Массовая концентрация свинца (Pb), %, не более	0,05
11. Массовая концентрация цинка (Zn), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,2
12. Массовая концентрация веществ, восстанавливающих KMnO <sub>4</sub> (O), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,08
13. рН воды	5,4 - 6,6
14. Удельная электрическая проводимость при 20 °С, См/м, не более	5·10 <sup>-4</sup>

**а****В****б**

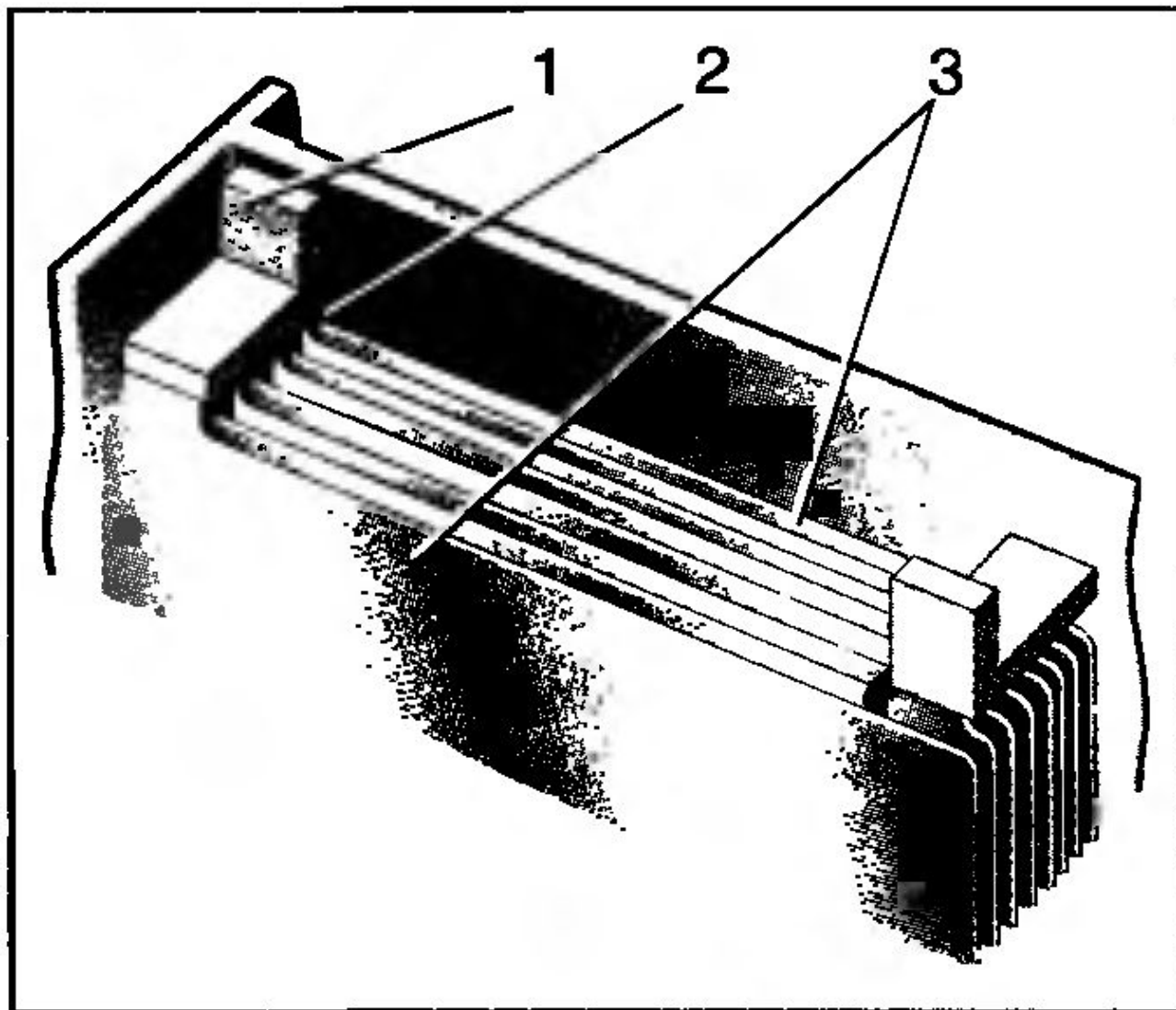


**Г**

**Рис. 2.1. Аккумуляторные батареи:**  
 а – в моноблоке с ячеечными крышками и межэлементными перемычками над крышками; б, в, г – с межэлементными перемычками через перегородки:  
 1 – опорные призмы моноблока;  
 2 – моноблок; 3 – полублок отрицательных электродов; 4 – баретка; 5 – пробка;  
 6 – межэлементная перемычка;  
 7 – крышка; 8 – полюсный вывод;  
 9 – сепаратор; 10 – борн; 11 – мостик;  
 12 – полублок положительных электродов; 13 – перегородка моноблока;  
 14 – индикатор уровня электролита;  
 15 – положительный электрод;  
 16 – отрицательный электрод;  
 17 – выступ моноблока; 18 – ручка;  
 19 – планка



**Рис. 2.2.** Решетки аккумуляторных электродов:  
 а, б – соответственно отрицательных и положительных электродов необслуживаемых батарей;  
 в, г – соответственно отрицательных и положительных электродов традиционных батарей;  
 д – с металлической освинцованной сеткой;  
 1 – ушко; 2 – рамка; 3 – ножки; 4 – вертикальные ребра и горизонтальные жилки



**Рис. 2.3. Крепление блока электродов к баретке с помощью полиуретана:**

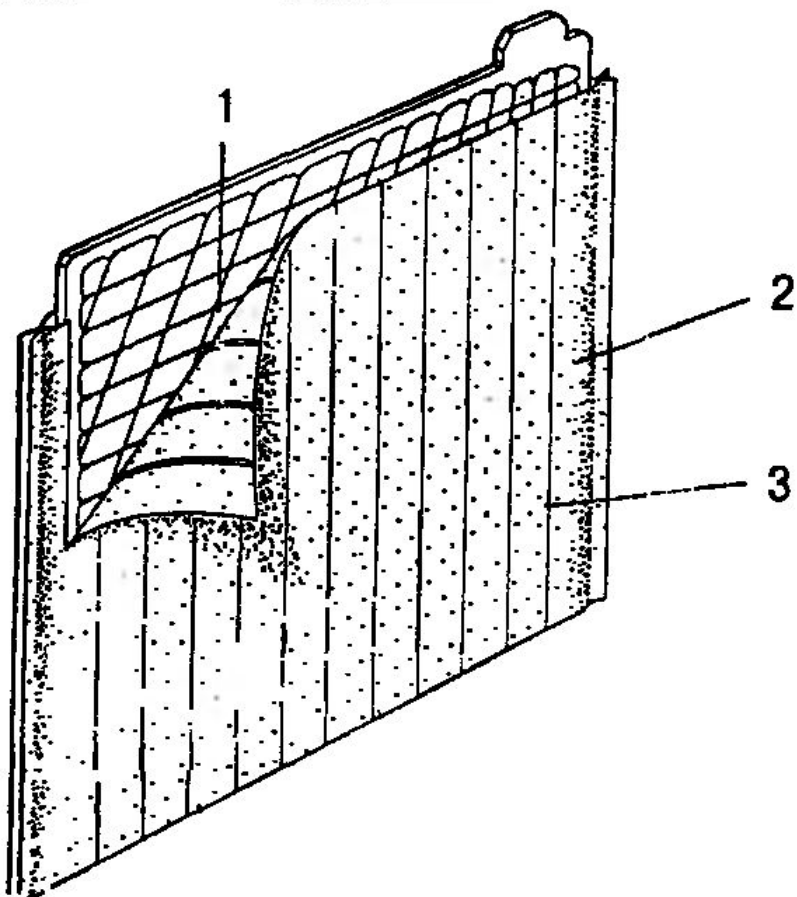
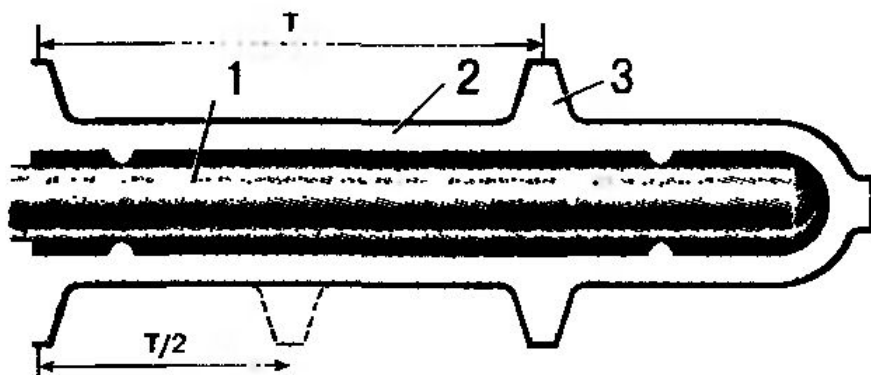
**1 – баретка; 2 – полиуретан; 3 – блок электродов**



**Таблица 2.1. Показатели сепараторов свинцовых аккумуляторов из разных материалов**

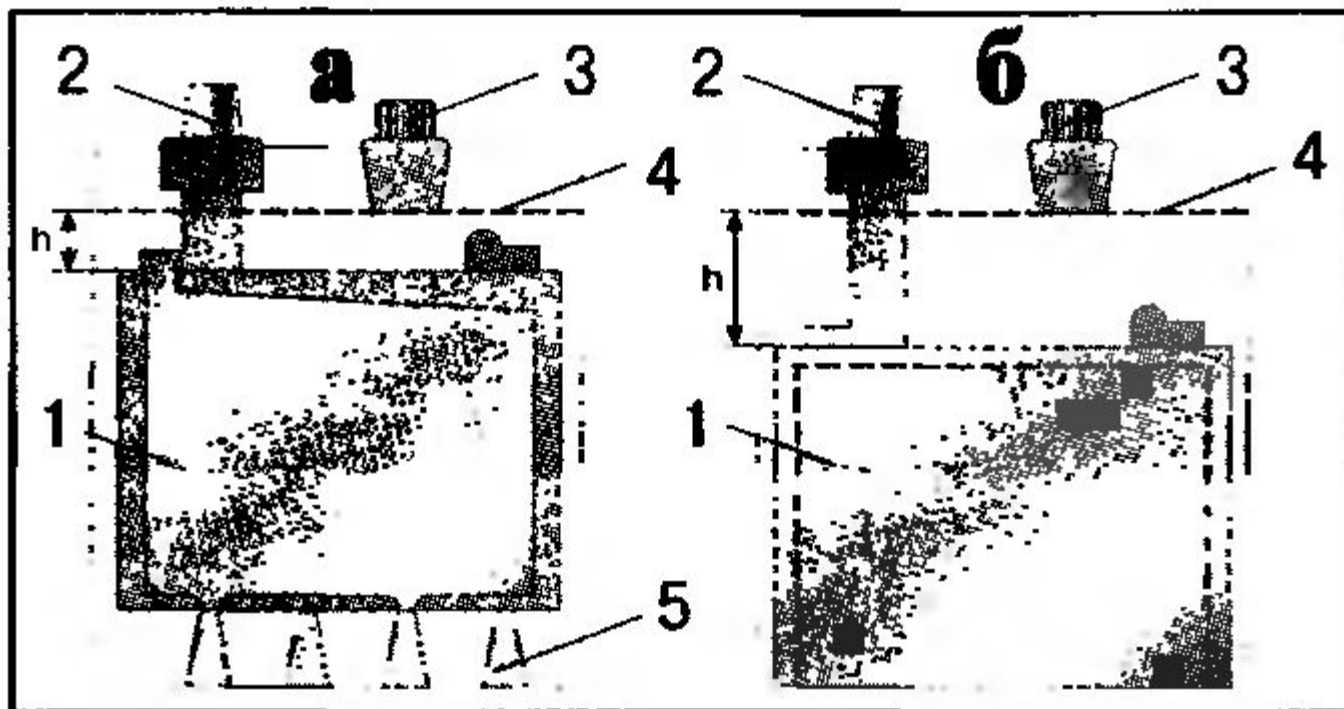
Показатель	Мипор	Мипласт	Пластипор	Поровинил	Винипор
Объемная пористость, %	50–55	39–42	80–85	80–85	77–85
Максимальный диаметр пор, мкм	3–5	30–40	15–25	25–50	1,5–4
Средний диаметр пор, мкм	0,1–0,2	10–14	5–6	5–12	0,3–0,5
Относительное электросопротивление	4,5–5,5	4–5	2,5–3,5	3,5–4	3–5
Коэффициент извилистости пор *	1,6	1,3–1,4	1,7	1,68–1,73	1,76–2,06
Сопротивление разрыву, Н/см <sup>2</sup>	150–400	180–400	180–300	200–500	более 220
Эластичность	При изгибе ломается	Хрупкий	Удовлетворительно эластичен	Эластичен	Весьма эластичен

\* – коэффициент извилистости пор показывает, во сколько раз средняя длина пор больше, чем толщина сепаратора.

**а****б**

**Рис. 2.5. Сепаратор-конверт:**

а – размещение электрода в сепараторе-конверте; б – сечение сепаратора-конверта с электродом; 1 – положительный электрод; 2 – сепаратор; 3 – ребра сепаратора;  $T$  – расстояние между ребрами сепаратора



**Рис. 2.6. Схемы расположения электродов в аккумуляторных батареях:**

**а** – обычных; **б** – необслуживаемых; **1** – блок электродов; **2** – вывод; **3** – пробка; **4** – уровень электролита; **5** – призмы моноблока;  $h$  – высота слоя электролита над пластинами в ячейках моноблока





## Таблицы зависимости степени заряженности АКБ от напряжения

На холостом ходу  
(АКБ выдержана в состоянии покоя не менее 24 часов)

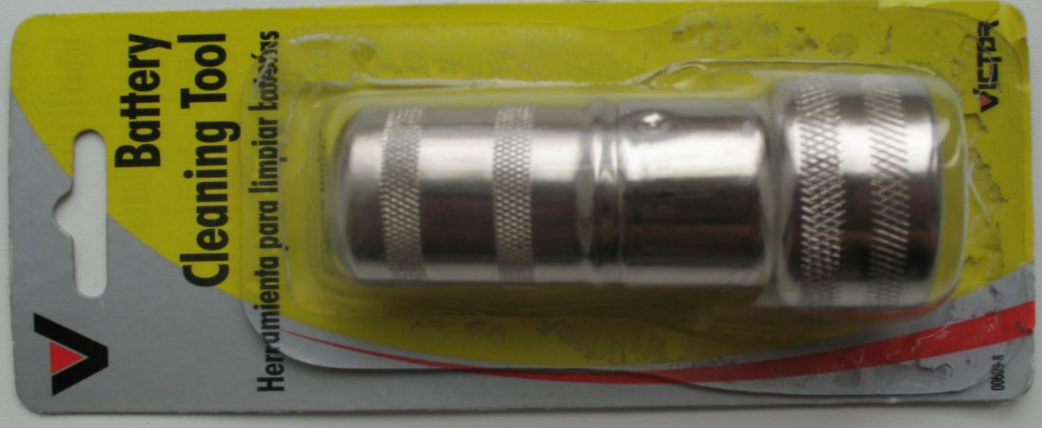
Показания вольтметра , <i>V</i>	<b>&gt;12,7</b>	<b>12,5</b>	<b>12,3</b>	<b>12,1</b>	<b>&lt;11,9</b>
Заряженно сть АКБ, %	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>0</b>

Под нагрузкой

Показания вольтметра , <i>V</i>	<b>&gt;10,2</b>	<b>9,6</b>	<b>9,0</b>	<b>8,4</b>	<b>&lt;7,8</b>
Заряженно сть АКБ, %	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>0</b>







## Рекомендуемая литература

**1. РД. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту стартерных аккумуляторных батарей. ИР 3012165-0302-94. Принят Департаментом автомобильного транспорта Минтранса России 2 декабря 1994г.**

**2. ГОСТ 959-2002. Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные для автотракторной техники. Общие технические условия. Дата введения 01.07.2003г.**

**3. Дасоян, М.А. Стартерные аккумуляторные батареи: Устройство, эксплуатация, ремонт/ М.А. Дасоян, Н.И. Курзуков, О.С. Тютрюмов -М.: Транспорт. 1994.-242с.**

**4. Акимов, С.В. Электрооборудование автомобилей: Учебник для ВУЗов/ С. В. Акимов, Ю.П. Чижков –М.: За рулем. 2004.-384с.**