

**Разработка опытно-промышленной
технологии производства свинцовых
аккумуляторов механохимическим
способом.**

Введение:

Первый свинцовый химический источник тока (аккумулятор) был изобретен Планте около 150 лет назад. Основной задачей создателей этого типа устройства было конструирование электродов, в частности, положительного, с максимально развитой внешней поверхностью покрытой активной массой с минимальным количеством металлического свинца, так называемые электроды «большой поверхности (БП). В дальнейшем были созданы «намазные электроды», представляющие собой литую решетку из свинца, в ячейки которой был «вмазан» порошок окислов свинца (активная масса). Промежуточный между ними тип электродов представляют собой «панцирные электроды», в которых активная масса помещена в специальные полимерные пористые трубки, объединенные вилкообразными свинцовыми токоотводами.

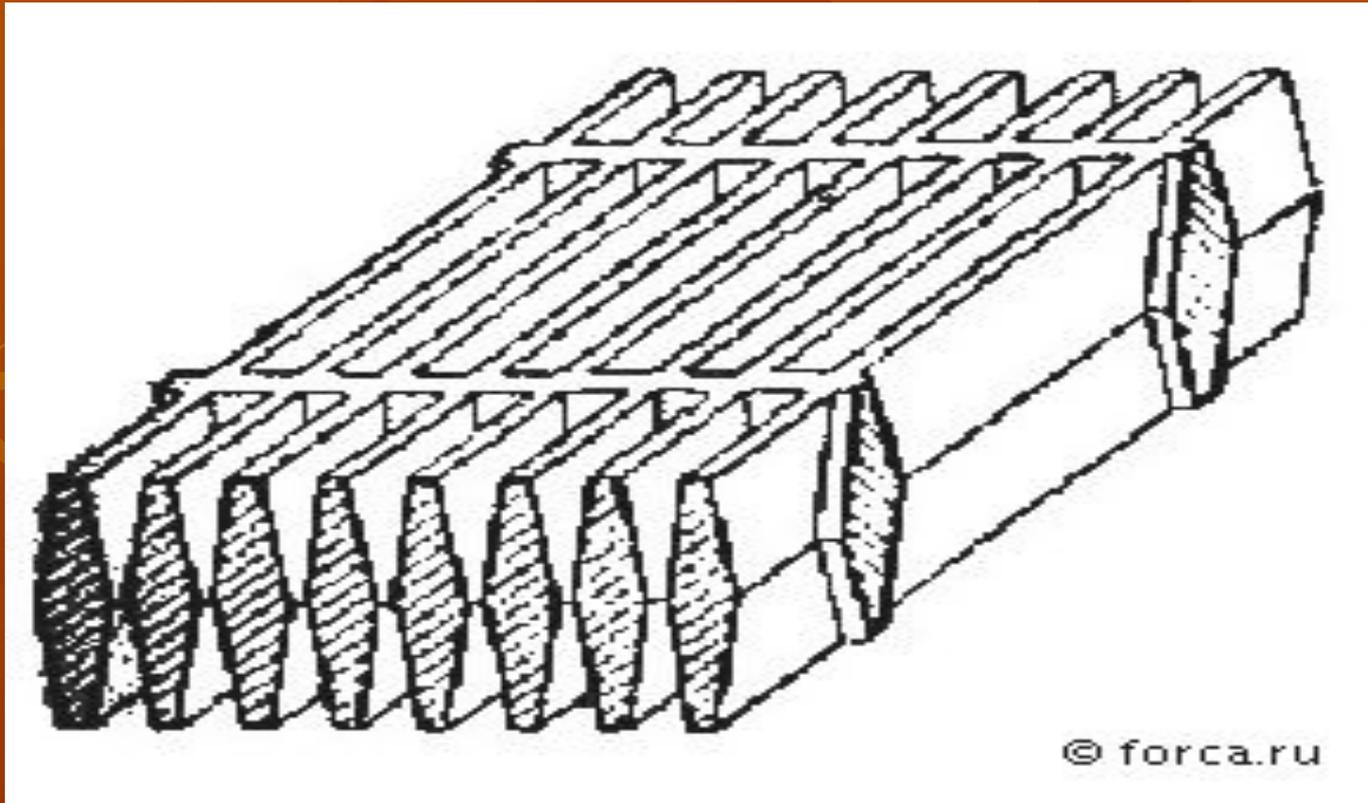
- Так, например, аккумулятор БП является рекордсменом по времени эксплуатации (до 50 лет), способен обеспечить многократно повторяющиеся мощные импульсы тока, но относительно тяжел. Аккумуляторы с намазными электродами, применяемые на транспорте - относительно легки, способны создать стартерный импульс тока, но гарантийный срок их эксплуатации ограничен 2-3 годами. Панцирные аккумуляторы, производство которых в России отсутствует, напоминают по эксплуатационным особенностям намазные, с той лишь разницей, что продажная их стоимость в несколько раз превышает последние.

- *Создание электродов, с регулируемым соотношением поверхности контакта между активной массой, электролитом и токоотводом, позволяет не изменяя внешней конструкции (типоразмеров) существующих аккумуляторов, модернизировать как стационарные, так и стартерные аккумуляторы, которые от своих сегодняшних предшественников будут отличаться:*

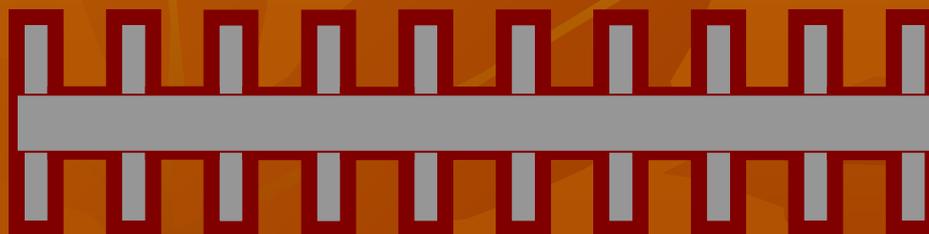
- высокой удельной и объемной энергией,
- высокими импульсными токами,
- низким внутренним сопротивлением и высокими токами КЗ,
- высокой сейсмической стойкостью,
- длительным (до 30-50 лет) сроком эксплуатации,
- низким газовыделением и расходом дист. воды,
- пониженной требовательности к обслуживанию.

В литературе неоднократно упоминается о возможности изготавливать электроды большой поверхности методом штамповки, прокатки и экструзией. Однако, за прошедшие 150 лет с момента создания электрода с большой поверхностью (Планте), этот способ прокаткой не удалось на практике реализовать никому.

На рисунке фрагмент литого электрода Планте (г. Курск до 2003 г.)



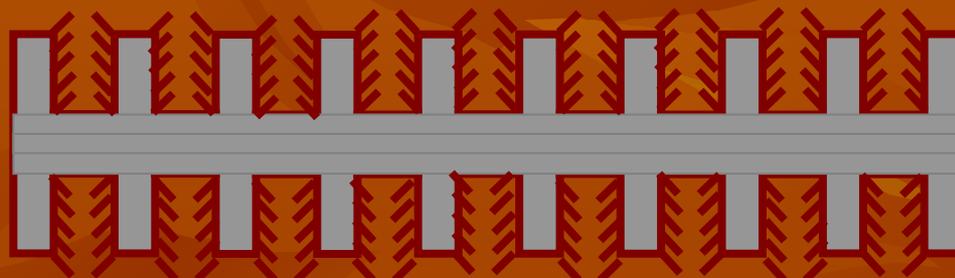
Активная
масса



Токоотвод
из литого
свинца

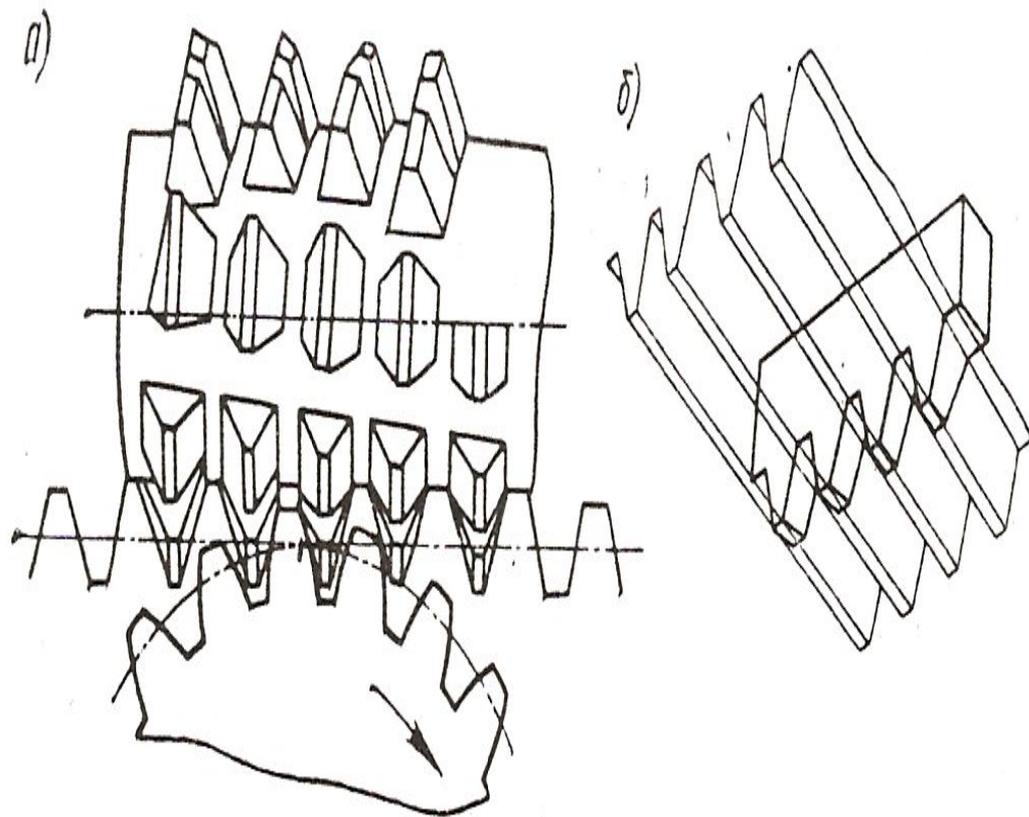
Фиг. 1. Классическая схема электрода Планте. Степень развития рабочей поверхности 8-10 раз.

Холодно-
катаный
токоотвод.

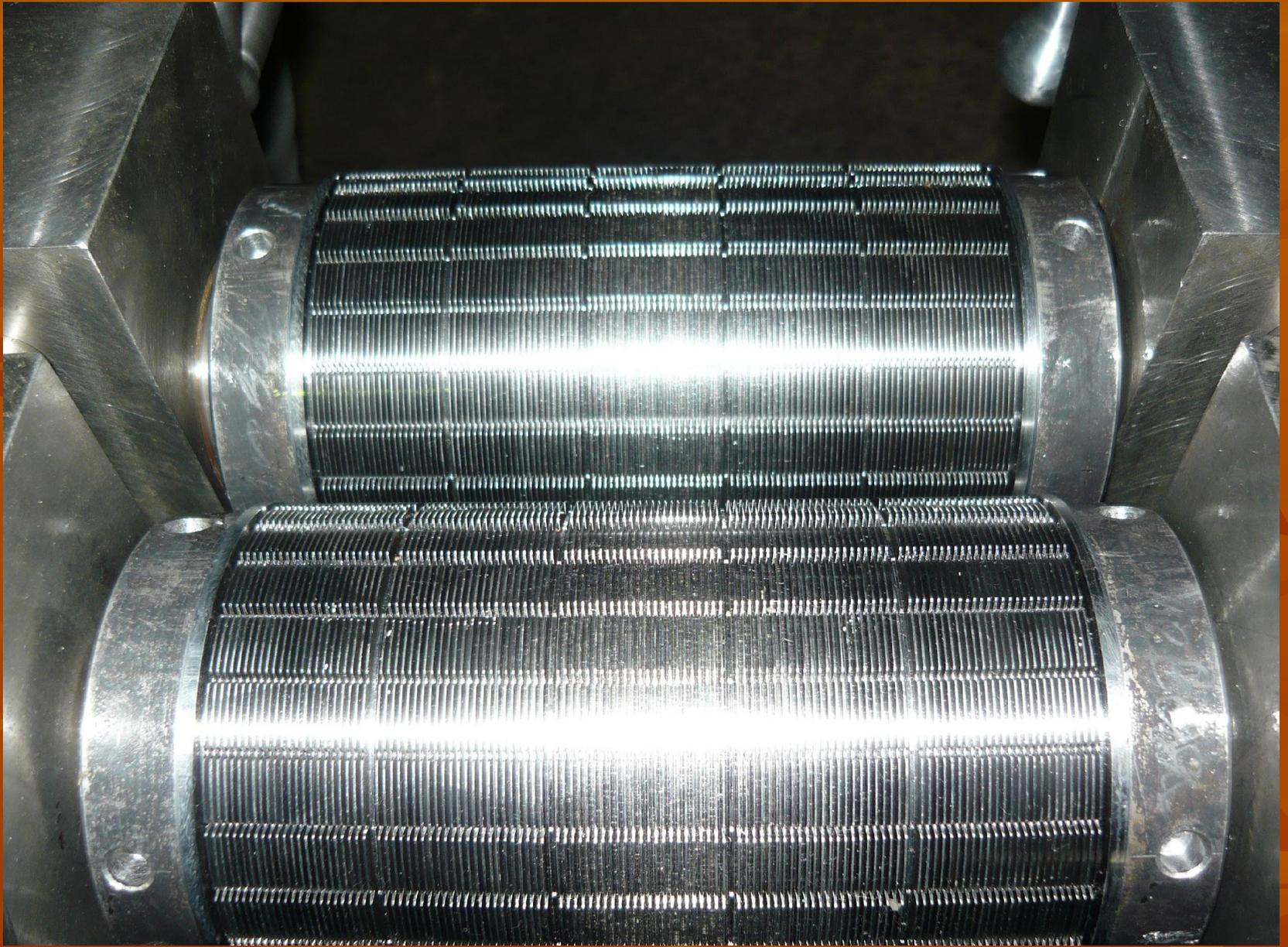


Полимер-
ный «ворс»

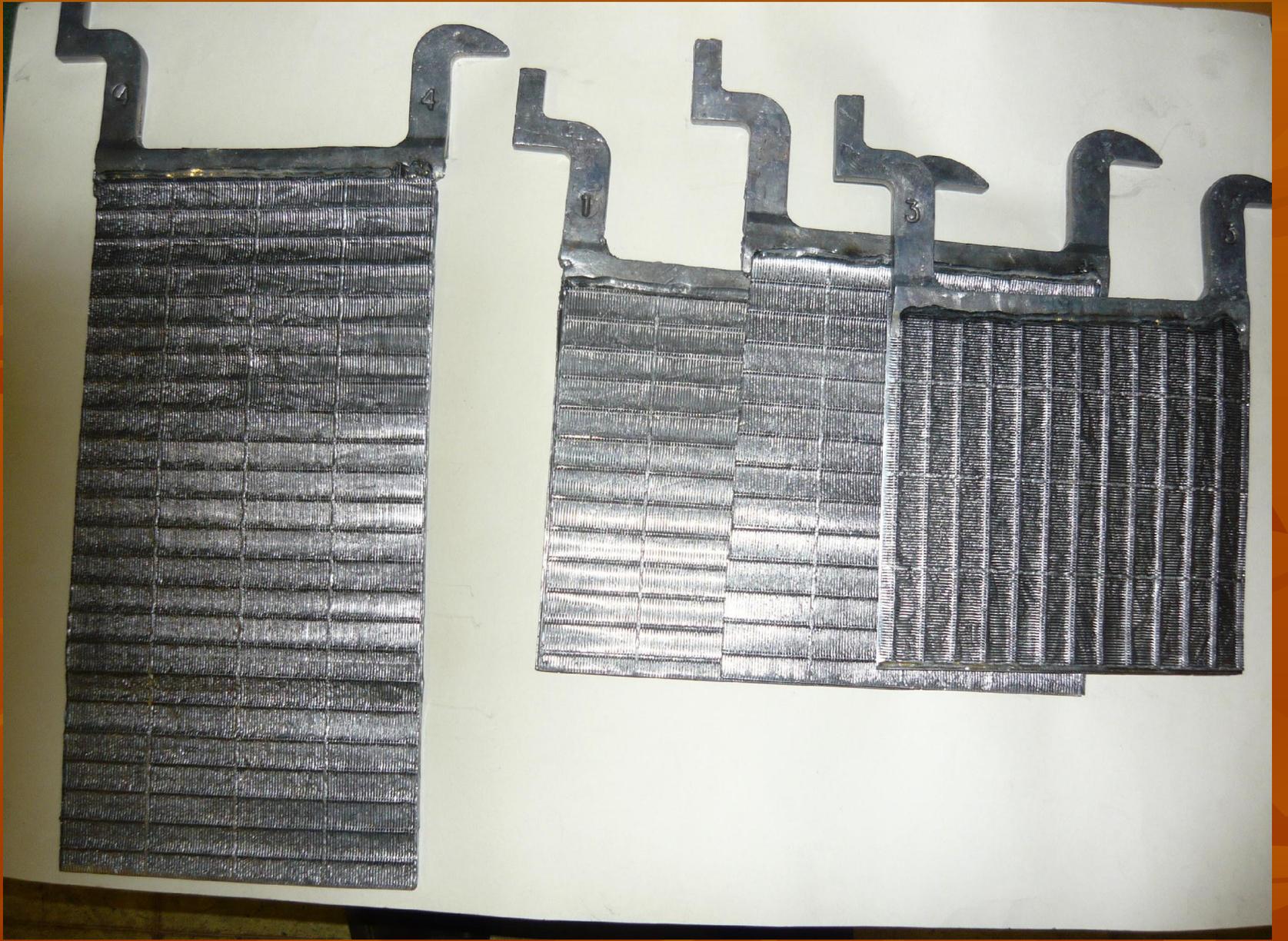
Фиг. 2. Схема электрода Планте с использованием поверхностного промежуточного полимерного слоя «ворса», как носителя активной массы. Степень развития поверхности свинца с полимерным «ворсом» - 20-30 раз.

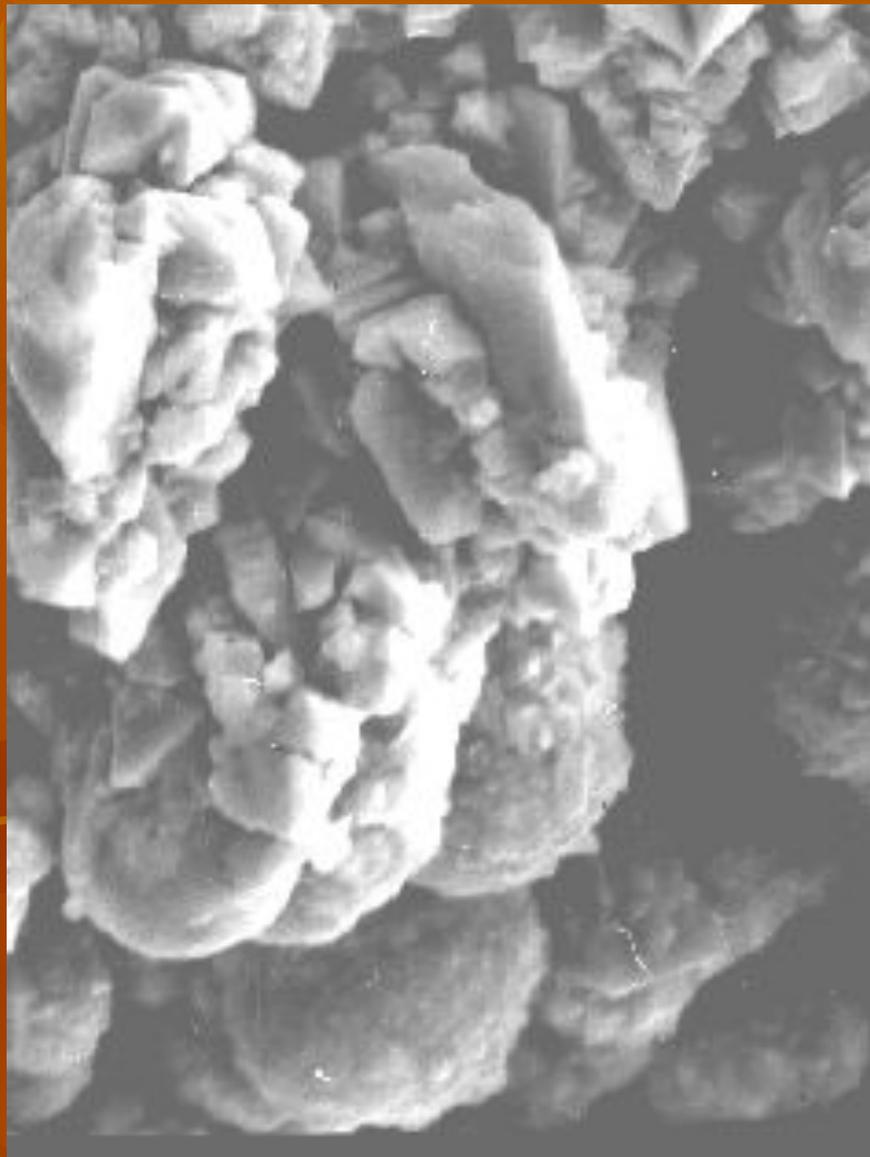


Производящие рейки, воспроизводимые режущими
кромками: а — червячной фрезы; б — зуборезной рейки

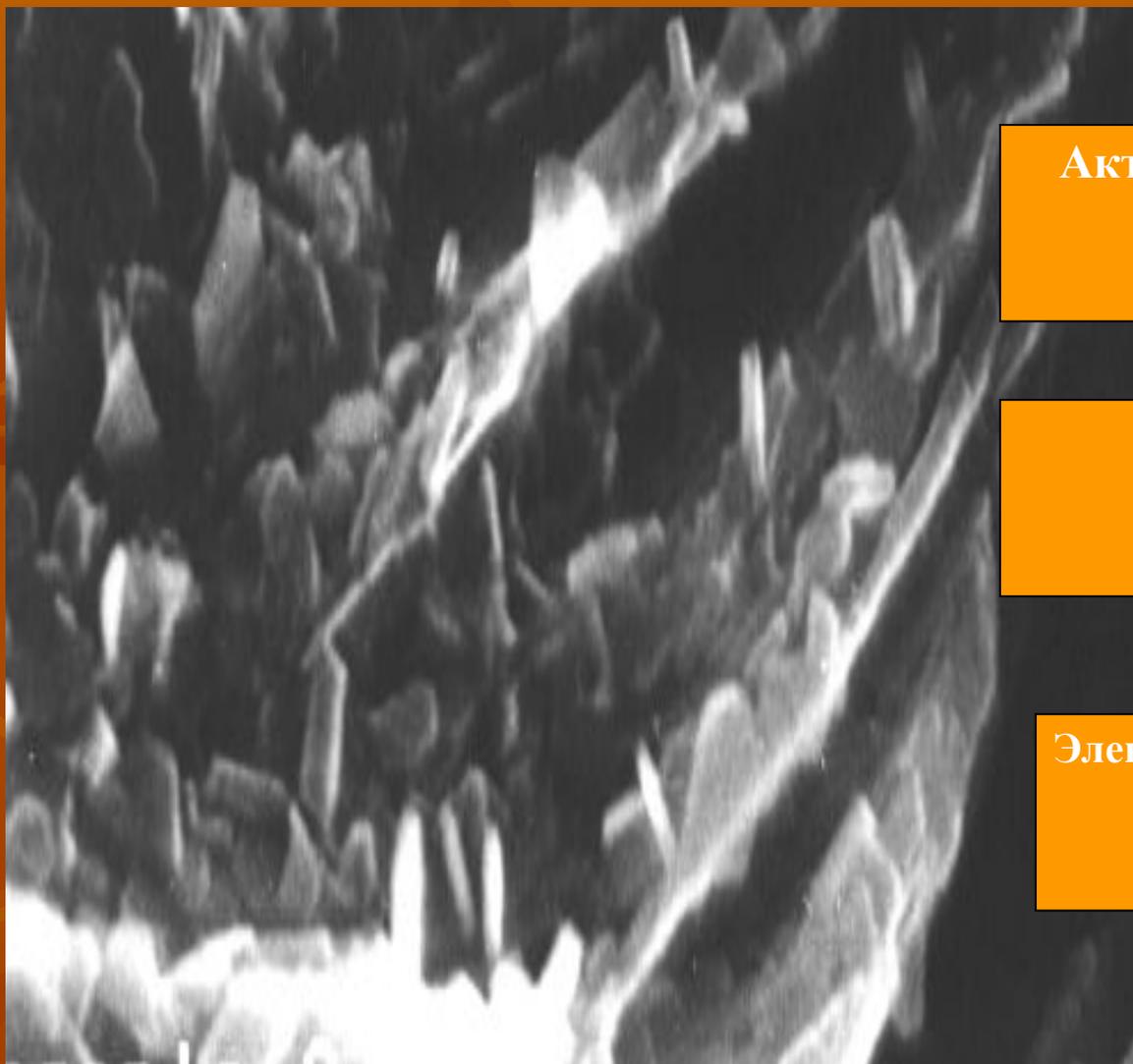








Фиг. 4. Электронная фотография типичной активной массы



Активная масса $Pb(SO_4)$, PbO_2

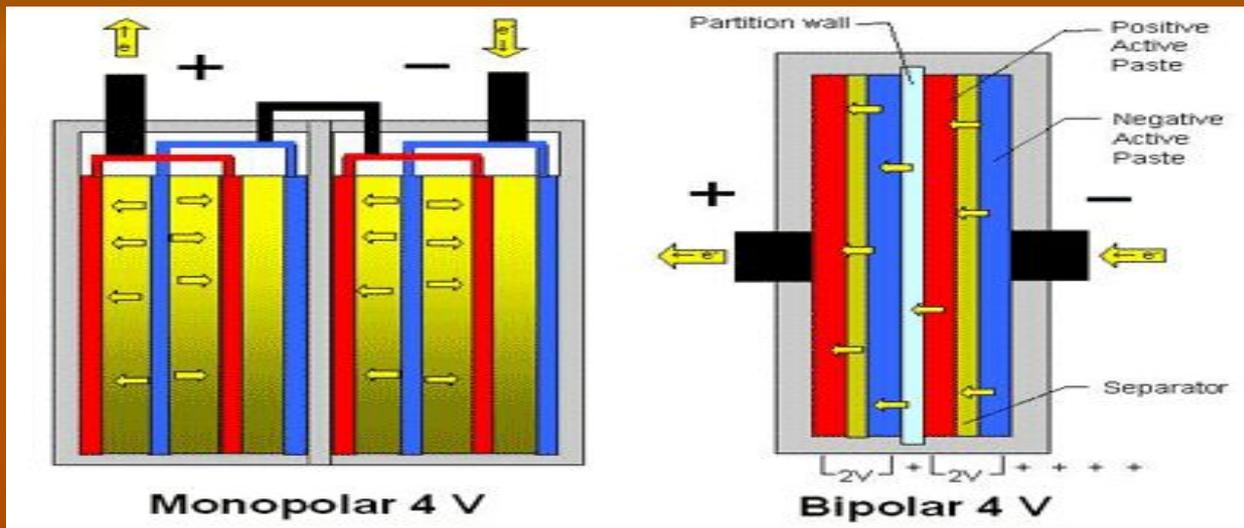
Волокна полимера

Электропроводящая основа

Фиг. 5. Электронная фотография активной массы (+)-электрода, на полимерном каркасе (ворс).



Изготовленные аккумуляторы успешно прошли испытания и показали результаты превышающие такие технические показатели лучших современных образцов этого типа, как ток короткого замыкания, внутреннее сопротивление и др.



Кроме того, особенности конструкции получаемых в процессе прокатки электродов, позволяют на их основе реализовать принципиально новый тип свинцового аккумулятора – биполярный, отличающийся от классических свинцовых, тем что маленькое расстояние между электродами с низким внутренним сопротивлением обеспечивает высокую емкость во время заряда и разряда с ограниченным тепловыделением.

- Равномерное распределение токов на пластине и по всей батарее в целом обеспечивает высокий уровень использования активной массы, а также значительную долговечность батареи с повторным использованием энергии. Предлагаемая конструкция батареи основана на технологии в биполярном исполнении. Фактически все свинцово-кислотные батареи на сегодняшний день являются однополюсными. В каждый элемент однополюсной батареи можно поместить большое количество пластин, что повышает емкость батареи, а элементы соединяются попарно для повышения напряжения.

Выводы:

- Проведены исследования по созданию новой конструкции электродов аккумуляторов для модернизации существующих свинцово-кислотных аккумуляторов.
- Отработаны методы и экспериментальное оборудование, позволяющее реализовать механохимическую технологию производства электродов на практике с высокой производительностью (5-10 электродов в минуту).
- Проведены исследования по возможности создания перспективных свинцовых аккумуляторов с повышенными эксплуатационными характеристиками (ток КЗ, низкое внутреннее сопротивление).
- Проведены натурные испытания на большом количестве свинцовых аккумуляторов, подтверждающих снижения степени сульфатации.
- Проведены натурные испытания по повышению работоспособности аккумуляторов большой емкости.
- Экономическая оценка проекта показывает, что при начальных капиталовложениях порядка 30 млн. рублей, срок окупаемости не превысит 3 лет.
- Предложенный метод производства электродов позволяет перейти к биполярной конструкции свинцового аккумулятора способного по своим характеристикам обеспечить работу электротранспорта будущего.

Контактный телефон: 8-903-512-70-50 Лубенцов Борис Зиновьевич



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ