

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Алексей Александрович Сазонов, директор по логистике ООО «Ремонтно-строительная фирма «Триэсс», соискатель  
Тел.: 8-968-577-86-53, e-mail: sazalex@mail.ru  
<http://triess.ru>*

*В статье представлен анализ эффективности внедрения новых технологий в транспортной логистике, дана оценка стоимости и целесообразности перехода на использование гелиевых батарей путём замены традиционных тяговых аккумуляторных батарей на внутризаводском электротранспорте предприятия.*

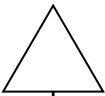
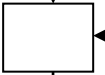
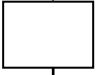
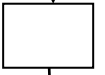
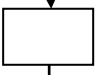
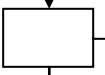

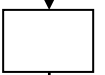
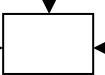
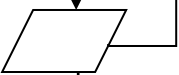
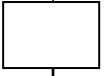
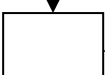
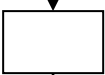


*Ключевые слова: транспортная логистика, электротранспорт, гелиевые батареи, внутризаводская логистика, новые технологии.*



**А. А. Сазонов**

Использование новых технологий – это перспективное направление развития предприятия. Но есть несколько ограничений, которые влияют на эффективность: стоимость, технологическая специализация нововведений, а также процессные риски для предприятия. Сквозь призму этих факторов будет произведён дальнейший анализ возможности отказа от использования щелочных аккумуляторных батарей на внутризаводском электротранспорте и переход на использование гелиевых батарей.

В качестве рассматриваемого объекта будет взят комбайновый завод «Ростсельмаш», расположенный в г. Ростов-на-Дону. Это предприятие машиностроительной отрасли, имеющее главный сборочный конвейер, вспомогательные производства, дочерние предприятия, располагающиеся на единой территории. Большинство логистических перемещений между участками, со складов на рабочие места и доставка продукции от дочерних предприятий в производство «Ростсельмаш» осуществляется посредством 139 единиц электротранспорта (электрокары и электропогрузчики). Температура, при которой работает электротранспорт (в Ростове-на-Дону короткий зимний период, средняя температура составляет – 15°, в летний период до +40°), равна температуре окружающей среды, при этом интенсивность использования электротранспорта на предприятии в среднем составляет 9 часов в смену. На каждой единице электротранспорта установлена тяговая аккумуляторная батарея (ТАБ), которая после прибытия электротранспорта, по окончании рабочей смены, вынимается из электротранспорта и помещается в установленное рядом с зарядным устройством место для зарядки. Кроме этого, проверяется уровень дистиллятора (дистиллированная вода) и, при необходимости, производится его дополнение. Перед рабочей сменой батарея отключается от зарядного устройства и вновь помещается в электротранспорт. Для соблюдения безопасности работ и в соответствии с нормами охраны труда данные работы проводятся в специализированном транспортном цехе на территории завода, который предназначен только для работы с электротранспортом. На обслуживание данного участка работ привлечено 19 работников по профессии «аккумуляторщик». В связи с ограниченностью территории участка электротранспорта после выемки аккумулятора электрокара ручным способом выгоняется с участка зарядки на улицу для стоянки (рис. 1).

№ п/п	Схема	Действие аккумуляторщика при зарядке батареи
1		Взять пульт управления кран-балкой, переместить ее над прибывшей электрокарой.
2		Застропить АКБ.
3		Переместить АКБ на место зарядки.
4		Отцепить стропы, вернуться к водителю.
5		Переместить электрокару на улицу, вернуться к пульту.
6		При наличии новой электрокары повторить п. 2–5.
7		Проверить уровень дистиллированной воды
8		Долить воду при отсутствии необходимого уровня.
9		Подключить АКБ к зарядному устройству
10		Контролировать уровень зарядки АКБ (до момента полной зарядки).
11		При достижении уровня зарядки – отключить.
12		Совместно с водителем загнать электрокару с улицы.
13		Взять пульт, застропить АКБ.
14		Поместить АКБ в электрокару, отцепить стропы.
15		Перейти к другой АКБ.

**Рис. 1. Блок-схема процесса зарядки ТАБ**

Утром данная работа выполняется в обратном порядке. Кроме того, поскольку зарядный участок расположен несколько отдалённо от потребителей транспорта, с момента выезда электротранспорта до момента прибытия к заказчику (подразделению, которое будет использовать данный вид транспорта в течение рабочей смены, всего на предприятии выделено 16 подобных подразделений) проходит некоторое количество времени (в среднем потери времени на одну единицу электротранспорта составляют 10 мин. в день), что создаёт дополнительные условия по разнице во времени прихода транспорта между первой и последней единицей. Безусловным положительным моментом данной организации является средний срок эксплуатации существующих аккумуляторных батарей, который в среднем по заводу составляет 8,5 лет и зависит исключительно от профессионализма «аккумуляторщиков».

«Узкими местами» такой организации работ является:

- необходимость содержания в штате 19 человек на обслуживании аккумуляторов. Основная нагрузка на персонал приходится в утреннюю смену (установка аккумуляторов в электротранспорт) и в вечернее время (снятие аккумуляторов и установка на зарядку);
- потери времени в утренний период в связи с очередностью выхода электротранспорта в рейс;
- расстояние от электротранспортного участка до заказчиков;
- необходимость постоянного контроля состояния АКБ.

Для исключения «узких мест» была поставлена задача: сократить на предприятии профессию «аккумуляторщик» и изменить организацию работ, в том числе с возможностью использования новых технологий. Возможность использования аккумуляторных батарей, технология которых исключает необходимость их обслуживания, существует и является достаточной новой в России, хотя её активное использование началось в 2005 г. Основная идея – это использование гелиевых батарей, электролитом которых является сгущённая до состояния желе серная кислота. Данные аккумуляторы представляют собой герметизированные элементы, у которых долив воды внутрь запрещён в течение всего периода срока службы, при этом и плотность электролита измерить не представляется возможным. Таким образом, они являются герметизированными и полностью не обслуживаемыми свинцово-кислотными аккумуляторами, основная работа по уходу за которыми – это подключать к зарядке после каждого случая использования (ежедневная зарядка батарей должна производиться в обязательном порядке) и проверять на отсутствие механических повреждений.

*Таблица 1*

**Стоимость начальных капитальных затрат на приобретение гелиевых батарей**

№ п/п	Тип аккумуляторной батареи (АКБ)	Стоимость АКБ, Евро	Тип З/У	Стоимость зарядного устройства (З/У), Евро	Тип ТС	Кол-во ТС	Необходимое кол-во АКБ	Необходимое кол-во З/У	ИТОГО стоимость на приобретение АКБ, тыс. руб.	ИТОГО стоимость на приобретение ЗУ, тыс. руб.
1	Необслуживаемая батарея 80V 4 EPzV 400 Габариты: 1026*708*627	10 773	PRO HF 80/60	1 496	EP - 63 8	6	6	6	2830	393
2	Необслуживаемая батарея 80V 3 EPzV 210 Габариты: 870*680*460	7 123	PRO HF 80/30	1740	EP - 01 1	99	99	97	30873	7389
3	Необслуживаемая батарея 80V 5 EPzV 350 Габариты: 1023*849*462	10 224	PRO HF 80/50	1740	EB - 71 7	40	34	32	15219	2438
4	Датчики разряда батарей (133 шт. по 216 Евро)								1258	
<b>ВСЕГО:</b>									<b>60399</b>	

Целесообразность применения гелиевых батарей на машиностроительном предприятии будет оценена по двум направлениям. На первом направлении определено, ка-

кие затраты понесёт предприятие при закупке гелиевых аккумуляторных батарей. Приобретение трёх типов батарей, в зависимости от габаритов электротранспорта, а также датчиков разряда батарей потребует финансовые ресурсы общей суммой на 60,4 млн руб. (по условному курсу 1 Евро = 43,78 руб.) и представлены в таблице 1 (без учёта затрат на их утилизацию каждые три года).

Вторым направлением будет рассмотрена возможность исключения из процесса аккумуляторщиков. Это возможно путём возложения обязанностей по контролю уровня зарядки аккумулятора на водителей. При этом, чтобы оптимизировать время между выходом транспорта из цеха, будет рассмотрена возможность размещения электротранспорта непосредственно у заказчиков транспорта – то есть в шестнадцати подразделениях на территории предприятия.

При анализе технического паспорта гелиевых батарей выявлено, что, так как в качестве электролита используется серная кислота, сгущённая до состояния желе, к гелиевым батареям применяются требования по безопасности, аналогичные требованиям для классических батарей. Эти требования можно было бы и не учитывать, используя заключение о пожаробезопасности от 2005 г. [1], в котором важными являются следующие условия:

- соблюдение температурного режима (температура окружающей среды  $T_{окр.} = 20^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$ );
- исправность самозакрывающегося клапана;
- соблюдение в помещении противопожарного режима;
- срок эксплуатации аккумуляторов не должен превышать установленный техническими условиями, что говорит о необходимости менять гелиевые АКБ каждые 2–3 года.

Данные условия делают невозможной эксплуатацию данных батарей в летний и зимний периоды в связи с условиями работы электротранспорта. При этом, если сравнивать со средним периодом текущей эксплуатации, каждые три года необходимо будет вновь приобретать полный комплект гелиевых батарей, что является внушительными дополнительными затратами для завода.

Кроме того, в 2011 г. вышел Приказ Минздравсоцразвития РФ, регламентирующий использование электротранспорта [2], в котором устанавливаются требования к аккумуляторным батареям, в качестве электролита у которых используется серная кислота, а, следовательно, ориентация только на заключение приводит к противоречию с более поздним Приказом. Поэтому для соблюдения всех требований и нормативов, согласно межотраслевым правилам по охране труда, для использования гелиевых батарей путём организации зарядки в 16-ти подразделениях-заказчиках необходимо:

- для стоянки электропогрузчиков, электрокар (далее – электротранспорт) должно быть выделено специальное помещение, расположенное вблизи от зарядной аккумуляторной станции (п. 6.2.10);
- стоянка электротранспорта в производственных или вспомогательных помещениях может быть допущена как исключение с выделением для них специальной площадки и при условии, что они не будут загромождать проходы и проезды, а также будут обеспечены условия их безопасного содержания с исключением возможности несанкционированного использования их посторонними лицами (п. 6.2.11);
- площади зарядных помещений должны обеспечивать свободную установку батарей под зарядку и снятие их с зарядки. В небольших организациях при односменной работе транспортных средств допускается заряжать и подзаряжать аккумуляторные батареи без снятия с транспортных средств. При этом расстояние между транспортными средствами должно быть таким, чтобы была обеспечена необходимая маневренность транспортных средств при въезде в помещение, постановке их под зарядку и выезде (п. 6.4.6);
- все зарядные устройства, зарядные щиты и другая аппаратура (реостаты, реле обратного тока и т.п.) должны устанавливаться в отдельном помещении, отделённом несгораемой стеной от помещения, в котором производится зарядка аккумуляторных батарей. Стена должна обеспечивать также непроницаемость для газов, выделяющихся в процессе зарядки аккумуляторов (п. 6.4.7);

- вытяжные вентиляционные устройства в помещениях для зарядки аккумуляторных батарей должны иметь блокировку, обеспечивающую отключение тока зарядки аккумуляторных батарей при прекращении работы вентиляции. Вентиляторы должны иметь взрывозащищенное исполнение (п. 6.4.10);

- в зарядном и щелочном отделениях для освещения должна применяться арматура повышенной надёжности против взрыва, в ремонтных отделениях должно предусматриваться местное освещение с напряжением в сети не выше 42 В с соответствующей арматурой (п. 6.4.11) [2].

Таким образом, помещения, в которых заряжаются гелиевые АКБ, рассматриваются как взрывоопасные, т.е. проведение сварочных работ, нахождение посторонних людей там запрещено. Оборудование должно быть во взрывобезопасном исполнении. Следовательно: нельзя заряжать электротранспорт непосредственно на участках сборки, мехобработки, сварки и т.п. (основные потребители электротранспорта), при этом стоимость работ на обеспечение зарядки в 16-ти подразделениях приведёт к затратам в размере более 13 млн руб. (таблица 2).

*Таблица 2*

### Затраты на размещение электротранспорта в подразделениях-заказчиках предприятия

Наименование затрат	Стоимость, тыс. руб.
1. Монтаж и подключение.	4 170
2. Монтаж вентиляции.	5 560
3. Организация противопожарной установки между агрегатной и участком стоянки в противопожарном исполнении (16 шт.).	3 960

**ИТОГО: 13 690**

Общие затраты, включая все мероприятия, которые необходимо учесть при размещении гелиевых батарей в подразделениях-заказчиках при условии закрытия существующего участка электротранспорта, представлены в таблице 3.

*Таблица 3*

### Общие мероприятия по организации перехода на использование гелиевых батарей

№ п/п	Перечень мероприятий	Единицы измерения	Кол-во	Ориентировочные затраты, тыс. руб., с НДС
<b>1</b>	<b>Распределение транспорта между подразделениями</b>			
<b>2</b>	<b>Определение мест стоянки и зарядки, утверждение планировок.</b>			
<b>3</b>	<b>Закупка гелиевых АКБ, зарядных устройств, индикаторов разряда.</b>	шт	139	60 399
<b>4</b>	<b>Монтаж зарядных устройств.</b>	шт	139	
4.1	Выдача тех задания.			
4.2	Выполнение проекта на подключение зарядных устройств.			
4.3	Выполнение проекта на подключение вентиляции.			
4.4	Монтаж и подключение.			4 170
4.5	Монтаж вентиляции.			5 560
4.6	Организация противопожарной установки между агрегатной и участком стоянки в противопожарном исполнении (16 шт.).			3 960
<b>5</b>	<b>Разработка регламента по выдаче путевого листа, медицинского осмотра, визы механика.</b>			
<b>6</b>	<b>Разработка регламента технического осмотра электротранспорта и АКБ.</b>			
<b>7</b>	<b>Разработка регламента проведения ППР (планово-предупредительного ремонта).</b>			
<b>8</b>	<b>Разработка регламента процесса зарядки АКБ в цехах.</b>			

## Управление

9	Проектирование каждого отдельного участка для стоянки и зарядки АКБ.			
10	Затраты на утилизацию каждые три года гелиевых батарей.	шт.	139	не учтены
11	Обновление АКБ каждые три года.	шт.	139	не учтены
12	Запрет на размещение транспорта рядом с производственными площадками.	не учтено		
13	Необходимость обучения и возложения обязанности зарядки на водителей электротранспорта	водителей	139	не учтены
14	Невозможность эксплуатации АКБ в летний и зимний периоды (возможна либо замена альтернативным сторонним транспортом, либо сокращением срока службы АКБ).	шт.	139	не учтены

**Итого: 74 089**

Все вышеописанные мероприятия позволят отказаться от использования ТАБ старой технологии, позволят разместить электротранспорт в производственных подразделениях, являющихся заказчиками транспорта, организовать зарядку гелиевых батарей без снятия с электротранспорта, исключить потери времени на перемещение до заказчика и позволит сократить 19 аккумуляторщиков в транспортном цехе (100% исключение профессии), что позволит сэкономить годовой фонд оплаты труда (далее ФОТ) в размере 2 481 тыс. руб. (включая ЕСН). Также будут исключены затраты на содержание отдельного цеха для электротранспорта.

Расчёт эффективности основан на сравнении затрат по двум вариантам (таблица 4), пересчитанным на год с таким условием, что предприятие стоит перед выбором организации работы электротранспорта с «0». Это необходимо для учёта разной длительности технологической эксплуатации аккумуляторных батарей.

*Таблица 4*

### Сравнительный анализ затрат

№ п/п	Статья затрат	Ориентировочные годовые затраты, тыс. руб., с НДС	
		ТАБ	Гелиевые АКБ
1	Закупка АКБ, зарядных устройств, индикаторов разряда (для ТАБ сумма затрат умножена на k).	3 312	20 133
2	Монтаж и подключение.	261	4 170
3	Монтаж вентиляции.	348	5 560
4	Организация противопожарной установки между агрегатной и участком стоянки в противопожарном исполнении (16 шт.).	248	3 960
5	Ежедневные потери времени электротранспорта в связи необходимостью прибытия/убытия к заказчикам из среднего расчета 10 мин. на 1 ед. электротранспорта.	2 003	-
6	Расходные материалы (дистиллированная вода, кислота и др. материалы для восполнения).	17	-
7	Содержание и обслуживание отдельного цеха (услуги по ремонту здания, энергоресурсы, благоустройство).	4 987	-
8	ФОТ обслуживающего персонала.	2 481	-
<b>Итого:</b>		<b>13 657</b>	<b>33 823</b>

Согласно расчётам, вариант с использованием технологии ТАБ в 2,5 раза экономически привлекательнее гелиевых АКБ.

Таким образом, в очередной раз необходимо констатировать факт, что развитие новых технологий происходит настолько быстрыми темпами, что законодательство Российской Федерации не успевает актуализировать нормативные документы, регулирующие требования в области охраны труда и промышленной безопасности, основываясь при этом на базисе, который был разработан ещё во времена постсоветской эпохи в

соответствии с уровнем технологии, который существовал на тот момент. При этом достаточно очевидным также является нежелание при утверждении нового закона учитывать изменившиеся условия развития и требования развития промышленного производства – период с момента заключения о пожаровзрывобезопасности (2005 г.) до момента актуализации Правил (2011 г.) вполне достаточен для того, чтобы внести все существенные изменения.

Новые технологии, внедряемые на промышленных предприятиях в последнее время, требуют достаточно больших инвестиций, часто неэффективны с точки зрения экономической составляющей. Поэтому, как показал проведённый анализ, не всегда стремление к сокращению численности персонала приводит к экономическому эффекту: опыт и знания аккумуляторщиков позволяют довести срок службы аккумуляторных батарей до 8,5 лет, что в три раза дольше, чем при переходе на новую технологию. Это подтверждает тезис о том, что не всегда сокращение численности персонала за счёт внедрения новых технологий будет сопровождаться снижением затрат. Необходимо ещё раз акцентировать внимание на том, что данный анализ был проведён на примере реального предприятия машиностроительной отрасли, действующей в сложившихся экономических условиях, что во многом предопределило результат отрицательной эффективности. Такие факторы, как неудовлетворительное техническое состояние производственных корпусов, планирование и организация рабочего процесса предприятия влияют на требования к электротранспорту и заложены в повышенных затратах при выполнении дополнительных требований.

Тем не менее, использование новых технологий в виде гелиевых батарей, которые не требуют специализированного обслуживания в течение всего срока эксплуатации, очень перспективное направление для предприятия. Для достижения эффективности использования гелиевых батарей необходимо предпринять действия, позволяющие для предприятия исключить внешние и внутренние факторы, увеличивающие стоимость.

Так, к внешним относятся инициирование и изменение производителями гелиевых батарей законодательства по отношению к требованиям эксплуатации продукции, произведенной по новым технологиям, поскольку любые разработки, меняющие сложившуюся технологию и влияющие на охрану труда, промышленную безопасность до момента их закрепления на законодательном уровне, не могут быть широко применены в промышленных масштабах, поскольку являются поднадзорными государственным органам. Кроме того, необходимо совершенствовать технологию для увеличения срока службы, приближая к средней продолжительности использования текущей технологии, так как в противном случае продукция будет неконкурентоспособной.

К внутренним факторам относятся необходимость текущих ремонтов и поддержание эксплуатационных характеристик в рабочем состоянии, что исключит необходимость под видом внедрения новых технологий закрывать проблемы отсутствия финансирования и нежелания использовать деньги на текущее обслуживание производственных помещений. Также важным элементом является повышение эффективности планирования и организации производства, так как ни одна новая технология не сможет обеспечить выполнение производственного плана при постоянных срывах и необходимости работы сверх нормативного времени.

Все вышесказанное позволяет говорить о необходимости, перспективности и значимости использования новых технологий в логистических процессах предприятия, эффективность от которых будет достигнута, если производители и потребители смогут учитывать более широкие сферы (нежели покупка-продажа), в которых продукция планируется эксплуатироваться.

### Литература

1. Заключение о пожаровзрывобезопасности тяговых свинцово-кислотных аккумуляторов технологии DRYFIT производства EXIDE Technologies типа PzV , EPzV (DIN стандарт), EPzV-BS, GF- Y range (dryfit A500 Cyclic); GF- V range (dryfit Traction Block), ФГУ Всероссийского

ордена «Знак почета» НИИ противопожарной обороны (ФГУ ВНИИПО МЧС России), Москва 2005 г.

2. Межотраслевые правила по охране труда, утверждены Постановлением Минтруда РФ от 07.06.1999 года №18, ПОТ РМ-008-99 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колёсный транспорт)», в редакции Приказ Минздравсоцразвития РФ от 21.04.11 №335.

### **Effective Introduction of New Technologies for Provision of Transport Logistics Companies**

*The article presents the analysis of the efficiency of new technologies introduction in transport logistics. The cost and expediency of transition to the use of gel batteries by replacing the traditional alkaline batteries in the electric transport company are estimated.*

*Keywords: transport logistics, transport, gel battery, in-plant logistics, new technologies.*

*Alexey Alexandrovich Sazonov, Logistics Director, LLC Repair-Construction Company «ThreeESS»*