

Современные аккумуляторы для питания РЭА

Часть 2

Евгений Нижниковский (nizhnikovsky@mail.ru), Андрей Григорьев, Александр Подлесный (Москва)

Во второй части статьи приводятся характеристики отечественных и зарубежных литий-ионных аккумуляторов, рассказывается об особенностях их практического применения и перспективах развития данной отрасли.

Литий-ионные аккумуляторы российского производства

Основными российскими производителями литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) являются ОАО «Энергия» (г. Елец), ОАО «Аккумуляторная компания «Ригель» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Уралэлемент» (г. Верхний Уфалей), ОАО «НИАИ «Источник» (г. Санкт-Петербург), ООО «НПО ССК» (г. Москва), Li-Pol Systems (г. Москва, г. Казань). Технические характеристики некоторых отечественных аккумуляторов и аккумуляторных батарей приведены в таблицах 1 и 2 соответственно. Здесь и далее в таблицах U_n – номинальное напряжение, C_n – номинальная ёмкость, I_n – номиналь-

ный ток разряда, $I_{\text{макс}}$ – максимальный ток разряда, m – масса, T – рабочая температура.

Литий-ионные аккумуляторы зарубежного производства

К наиболее значимым европейским производителям литий-ионных аккумуляторов относятся VARTA и Saft Groupe SA. В Северной Америке такими являются компании Ultralife, Quallion, A123 Systems, Yardney в США и Electrovaaya Inc и Molicell в Канаде. Наибольшая доля рынка в Азии принадлежит японским компаниям Panasonic, Matsushita Battery Industrial, Sanyo Electric, GS Yuasa, Hitachi Maxell, SONY, китайским Ecity Power, EEMB, Thunder

Sky Group, BYD Company, Tianjin Lishen Battery и корейским Kokam Co., LG Chem., Samsung SDI. Основные характеристики литий-ионных аккумуляторов зарубежных производителей приведены в таблицах 3–5.

С момента появления ЛИА в 1991 г. их удельные характеристики увеличились в несколько раз. Новые материалы в совокупности с пониманием процессов, протекающих в ЛИА и определяющих их работу, позволяют ожидать наступления периода «второго рождения» аккумуляторов.

Имеются данные о выпуске рядом компаний серийных ЛИА с удельными характеристиками, превышающими 600 Вт·ч/дм³.

Для традиционных технологий ЛИА время заряда до 100% составляет 60–70 мин, причём увеличение тока заряда практически не приводит к уменьшению времени заряда. Для некоторых современных ЛИА допустим ускоренный заряд за период времени, составляющий до 15 минут.

Ресурс обычных коммерческих аккумуляторов достигает 1000 и более циклов, но в ряде случаев (особенно для ЛИА на основе кобальтитов) он в значительной мере зависит от величины конечного напряжения заряда. Сложность заключается в том, что допустимое конечное напряжение заряда определяется конкретными катодными и анодными материалами, что предъявляет дополнительные требования к конструкции электронных устройств.

Большинство производителей рекомендуют хранить ЛИА при комнатной температуре при степени заряженности 30–50% с подзарядом раз в год для предотвращения перезаряда. Компания Kokam представила литий-полимерные аккумуляторы с саморазрядом до уровня 5% за 6 месяцев при комнатной температуре и 10% за 1 месяц при температуре +60°C против 10% в день у никель-кадмиевых аккумуляторов при этих же условиях.

Диапазон рабочих температур при разряде ЛИА обычно составляет –20...+40°C, а при заряде – выше 0°C, однако многие производители заявляют, что ими

Таблица 1. Технические характеристики отечественных литий-ионных аккумуляторов

Модель	C_n , А·ч	U_n , В	I_n , А	$I_{\text{макс}}$, А	T , °С	Габариты, мм	m , кг	Наработка, циклов	Срок службы, лет
АК «Ригель»									
ЛИГП-0.9 ICP 063448	0,9	3,6	0,18	1,8	–30...+50	34,0×6,5×48,5	0,03	1000	10
ЛИГП-10 ICP 325582	10,0		2,0	4,0		57,0×32,5×82,5	0,35	1000	10
ЛИКГП-50	50,0		10,0	20,0		203,5×30×133	1,7	500	5
ЛИКГП-150	150,0		30,0	60,0		210×67,3×133	4,5	500	5
ОАО «Уралэлемент»									
ICP 17/60/65	6,4	3,6	3,5	15,0	–40...+50	17×60×65	0,2	400	-
ICP 50/320	40,0	3,6	20,0	40,0	–20...+50	∅50×230	1,55	400	-
IFP 67/133/237	90,0	3,2	45,0	45,0	–10...+50	67×133×237	4,0	1000	-
ICGP 11/215/205	35,0	3,6	17,5	35,0	–20...+50	11×215×205	0,9	400	-

Таблица 2. Технические характеристики отечественных литий-ионных батарей

Модель	C_n , А·ч	U_n , В	I_n , А	$I_{\text{макс}}$, А	T , °С	Габариты, мм	m , кг	Наработка, циклов	Срок службы, лет
ОАО «Энергия»									
2ЛИА-1.6	1,6	7,4	0,12	1,6	–40...+50	80,5×52,3×12,3	0,1	300	5
2ЛИА-8	8,0	3,7	1,6	4,1		91×56×20	0,18		5
4ЛИА-4.8	4,8	14,6	0,96	2,4		134,7×55,4×56,5	0,76		5
4ЛИА-10	10,0	14,8	2,0	5,0		210,0×124,7×88	2,0		5
7ЛИА-32	32,0	25,9	16,0	16,0		∅252×170	11,0		3
АК «Ригель»									
2×4ЛИГП-0.9	1,8	14,4	0,36	0,9	–30...+50	68×40×57	0,28	1000	10
8ЛИГП-10	10,0	28,8	2,0	5,0		252,0×82,5×120,5	4,0	1000	10
14ЛТКГП-150	260	25,2	52,0	52,0		∅338×452	150	500	5
НИАИ «Источник»									
2ЛИА-1.5	1,5	7,2	-	-	–40...+50	118×58×18	0,2	500	7
3ЛИА-4	4,0	10,8	-	-		134×55×56	1,0		
3ЛИА-7	7,0	10,8	-	-		177×72×69	1,85		
3ЛИА-14-1	14,0	10,8	-	-		177×72×99	3,1		
3ЛИА-14-2	14,0	10,8	-	-		194×87×124	4,0		
4ЛИА-18	18,0	14,4	-	-	250×80×150	5,2	500	7	
4ЛИА-25	25,0	14,4	-	-	250×80×150	6,5			

достигнут рубеж -40°C . К числу таких производителей относятся SAFT, Yardney, Argonne и другие. Верхний предел температуры применения литий-ионных батарей ограничен экзотермическим разложением ряда катодных материалов (в первую очередь кобальтитов), а также электрохимически образовавшегося межфазного слоя на границе твёрдое тело – электролит (SEI) на аноде.

Появление и воплощение на практике новых подходов к конструированию батарей значительно расширило круг потенциальных потребителей ЛИА, среди которых:

- связь;
- железнодорожный транспорт;
- инвалидные коляски;
- устройства запуска двигателей;
- электромобили;
- электроинструмент;
- моделизм и др.

Мировой рынок ЛИА непрерывно растёт, и, по прогнозам J.P. Morgan, такая тенденция сохранится и в ближайшие годы (см. рис. 3).

Наиболее впечатляющими являются успехи, достигнутые компанией Kokam. Специалистами этой компании была предложена уникальная технология, названная SLPB (Superior Lithium Polymer Battery). На основе этой технологии Kokam разработала и представила на рынок серию литий-полимерных аккумуляторов с характеристиками, сразу заинтересовавшими производителей конечных устройств, использующих автономное питание. Среди уникальных характеристик продукции Kokam можно отметить:

- низкую стоимость материалов и самого производства;
- возможность изготовления ультратонких аккумуляторов (вплоть до $\sim 0,4$ мм);
- отсутствие ограничений на увеличение ёмкости производимых батарей;
- лёгкость варьирования формы и размера изделия;
- простоту в обращении;
- хорошую работоспособность при повышенных температурах.

Но самым впечатляющим является возможность использования аккумуляторов при коротких режимах разряда, а также возможность заряда с высокой скоростью. Только в начале 21-го века на рынке начали появляться производители аккумуляторов традиционных систем, обеспечивающих разряд токами порядка $3 C_n$. Спу-

Таблица 3. Технические характеристики зарубежных литий-ионных призматических аккумуляторов

Производитель, модель	U _н , В	C _n , А·ч	m, г	Габариты, мм			Удельная энергия		T, °C
				Д	Ш	В	Вт·ч/кг	Вт·ч/л	
SAFT MP176065	3,75	6,8	143	60,5	20,3	70	178	375	-50...+60
	3,6	6,8	151	65	19,2	60	162	375	
	3,6	7	151	65	19,2	60	166	375	
Panasonic CG1033450A	3,7	1,85	39	50	10,6	34	176	103	-20...+60
VARTA LIP103450	3,7	1,95	40	33,9	10,5	48,7	180	416	-20...+60
SONY US103463	3,6	1,7	58	62,9	10,2	34	106	281	-20...+45
BAK 805255P	3,7	2,55	48,1	55,5	8	52,5	196	405	-20...+60
GS Yuasa LSE50	3,7	55	1,5	130	50	123	136	277	-30...+60
GS Yuasa LSE100	3,7	110	2,79	130	50	208	146	328	
GS Yuasa LSE175	3,7	183	4,65	165	50	263	146	334	

Таблица 4. Технические характеристики зарубежных литий-ионных цилиндрических аккумуляторов

Производитель, модель	U _н , В	C _n , А·ч	m, г	Высота, мм	Удельная энергия		T, °C
					Вт·ч/кг	Вт·ч/л	
SAFT VL18650	3,6	2,2	48	65,5	165	455	-50...+60
Panasonic NCR18650	3,6	2,9	45	65,2	216	541	
Panasonic NCR18650A	3,6	3,1	45,5	62,5	237	606	
Panasonic CGR18650K	3,6	1,65	46,5	65,2	128	335	
Panasonic CGR18650CG	3,6	2,25	44	65,2	184	457	
Panasonic CGR18650CH	3,6	2,25	44	65,2	184	457	-20...+60
Panasonic CGR26650A	3,6	2,5	90	65	100	251	-20...+60
Samsung ICR 18650-22F	3,6	2,25	44,2	65	183	477	-20...+60
Samsung ICR 18650-22E	3,7	2,4	46,5	65	191	523	-20...+60
Quallion 18650F	3,7	2,5	47	64,8	197	555	-20...+60
LG ICR 18650C1	3,75	2,8	47	65,05	223	607	-20...+60
LG LGDBB31865	3,75	2,6	46,8	65	208	577	-20...+60
GP 18650	3,7	1,8	38	65	175	403	-20...+55
BYD INR18650HE	3,6	2,3	50	65	166	501	-20...+55
Ecicy Power 18650f	3,3	1,6		65	126	319	-20...+55
EEMB LIR18650	3,7	2,2	49	64,5	166	485	-30...+60
VARTA LIC18650-26CC	3,7	2,55	47	65	201	546	-20...+60
VARTA LIC18650-26L	3,7	2,1	48	65,1	162	449	-20...+60
SONY US26650	3,6	2,8	83	83	121	219	-20...+45
Sanyo UR18650F	3,7	2,6	47,7	68,8	202	520	-20...+55
BAK 18650C4	3,7	2,2	44	64	185	484	-20...+55
A123 ANR26650 (LFP)	3,3	2,3	70	65,11	108	206	-30...+60
GAIA HP 60 1300 LFP	3,2	18	930	130	62	157	-30...+60
GAIA HP60 1300 NCA	3,6	27	980	159	99	216	-30...+60
GAIA HP60 2030 LFP	3,2	36	1450	232	79	176	-15...+60
GAIA HP60 2030 NCA	3,6	55	1460	232	136	302	-30...+60
K2 LFP26650EV	3,65	3,2	82	65,6	142	325	-20...+60
MOLI IMR -26650C	3,8	3,3	93	65	135	364	-20...+60
SAFT VES180	3,8	50	1,11	250	175	180	-40...+65
SAFT VES180	3,8	27	0,81	185	118	230	-40...+65

Таблица 5. Технические характеристики зарубежных литий-полимерных аккумуляторов

Производитель, модель	U _н , В	C _n , мА·ч	Габариты, мм			m, г	Объём, мм	Удельная энергия		T, °C
			Д	Ш	В			Вт·ч/кг	Вт·ч/л	
SONY UP325385A4H	3,7	1230	3,2	53	85	28	0,014	162,54	315,69	-20...+60
SONY UP503759A4H		1000	5,1	37	59	21	0,011	176,19	332,34	
Sanyo UPF454261		2150	5,55	41	99	48	0,023	165,73	353,12	
Sanyo UPF336489		1720	3,2	63,1	89,6	38	0,018	167,47	351,76	
Sanyo UPF586269		2500	5,8	61,8	68	53,5	0,024	172,90	379,50	
Kokam SLPB70460330		5000	5	100	106	115	0,053	160,87	349,06	
Kokam SLPB68106100		8000	6,8	100	106	150	0,072	197,33	410,65	
Kokam SLPB75106100		8000	7,5	100	106	155	0,080	190,97	372,33	
Kokam SLPB78216216H		31 000	8,4	215	222	900	0,401	127,44	286,08	
Kokam SLPB100216126H		40 000	11,2	217	222	1140	0,540	129,82	274,30	
TENEGRU 7552146		5700	145	52	7,5	111	0,057	190,00	372,94	
TENEGRU 7872196		10 500	7,8	72	196	227	0,110	171,15	352,95	
TENEGRU 68135170		16 000	6,8	135	170	340	0,156	174,12	379,34	
TENEGRU 75212223		25 000	7,5	212	223	650	0,355	142,31	260,88	
TENEGRU 13212233		50 000	13,5	212	225	1400	0,644	132,14	287,29	
VARTA 66382712099		2520	11,6	64,7	36,8	46,5	0,028	200,52	337,59	
EEMB LP103448		1700	10	34	48	36	0,016	174,72	385,42	
EEMB LP853560		1700	8,5	35	60	36	0,018	174,72	352,38	
EEMB LP754261		1900	7,5	42	61	40	0,019	175,75	365,86	
Ecicy Power 6565143		5000	6,5	65	147	110	0,062	168,18	297,87	
ULTRALIFE UBFP001		1750	11	36	54	41	0,0214	157,93	302,80	
Wiwinn WW7058150	5200	7,2	58	150	99	0,0626	194,34	307,15	-40...+60	

стя всего несколько лет приводимые Kokam характеристики показывают, что их литий-полимерные аккумуляторы не только способны разряжаться в 3-минутном режиме ($20 C_n$) с 90% ёмкостью от номинала, но и, что немало важно для ряда применений, заряжаться с высокой скоростью. При этом

начальные токи заряда могут быть увеличены до $5-20 C_n$, что позволит зарядить аккумулятор на величину около 80% за 3 минуты, однако время полного заряда практически не зависит от величины начального тока заряда в диапазоне $1-5 C_n$ и составляет $75-80$ мин.

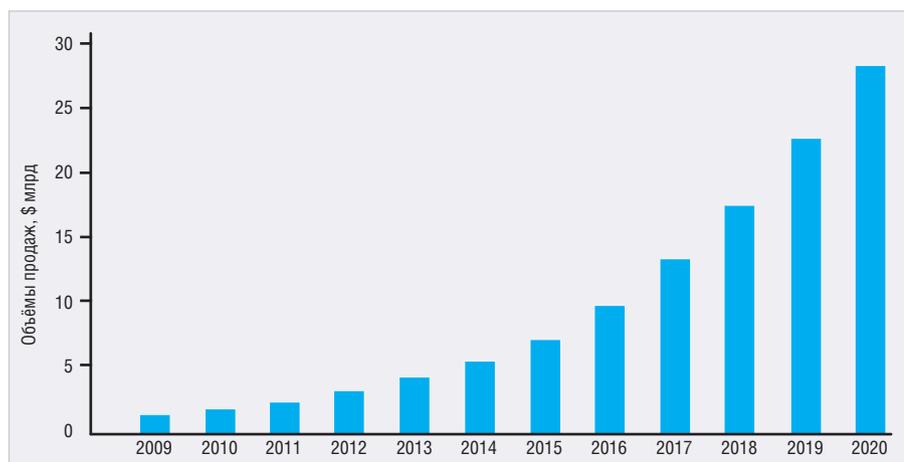


Рис. 3. Мировой рынок литий-ионных аккумуляторов

Таблица 6. Сравнение свойств ЛИА различных систем

	LiFePO ₄	LiCoO ₂	LiMn ₂ O ₄	Li(NiCo)O ₂
Безопасность	Наилучшая безопасность среди всех перечисленных групп	Очень неустойчивый, должен использоваться с чрезвычайной осторожностью. Может взорваться или загореться	Требует осторожного обращения, иначе может взорваться или загореться при ударных нагрузках или при перезаряде	Очень неустойчивый, должен использоваться с чрезвычайной осторожностью. Может взорваться или загореться
Циклируемость	Более 5000 циклов – наилучшая среди всех перечисленных групп	300–500 циклов. Не подходит для разряда с высоким C	100–800 циклов в зависимости от величины скорости заряда C	300–500 циклов. Не подходит для разряда с высоким C
Плотность мощности	Приемлемая	Хорошая	Приемлемая	Хорошая
Перспективная стоимость	Отличная. Наиболее экономичный	Высокая	Приемлемая	Высокая
Диапазон рабочих температур	Отличный. Может разряжаться при +40...+70°C	Рабочий диапазон –20...+50°C	Характеристики быстро снижаются при температурах выше +50°C	Характеристики быстро снижаются при температурах выше +50°C и ниже –20°C

Применение новых катодных материалов на основе нанотитанатов позволило повысить токи заряда-разряда до 100 C_n, и это не предел. Аналогичные данные при использовании наноматериалов получены специалистами компании Altair Nano. Продолжается поиск новых материалов для электродов литий-ионных и литий-полимерных аккумуляторов. Синтезируются новые композитные составы, литий-марганцевые шпинели для положительных электродов ЛИА, однако более высокими характеристиками обладают т.н. оливины – фосфаты железа-лития. Применение таких материалов позволяет увеличить ёмкость положительных электродов на 50%. Сравнительные характеристики ЛИА различных систем приведены в таблице 6. Для отрицательных электродов наиболее перспективными являются композитные электродные материалы, состоящие из нескольких электроактивных компонентов. При их получении активно используются микро- и нанотехнологии. Сообщается, что

композитные материалы являются более механически стойкими, не разрушаются при длительном циклировании и, следовательно, обеспечивают большую надёжность и наработку циклов. Использование композитных материалов даёт выигрыш по удельной энергии электрода в 2–3 раза и позволяет увеличить удельную энергоёмкость аккумуляторов в 1,5–2 раза.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Литий-ионные аккумуляторы более безопасны в эксплуатации, чем литиевые, однако их применение в блоках питания требует соблюдения определённых правил и использования некоторых схемотехнических решений. Более того, использование литий-ионных систем без соответствующего уровня развития электроники было бы невозможным, т.к. они очень чувствительны как к режимам заряда, так и разряда. Чтобы обеспечить длительную и безопасную эксплуатацию, необходимо при заряде принимать во внимание температуру окружающей среды,

не допускать перезаряд, ограничивать ток на уровне 1 C_n и не допускать перезаряд ниже напряжения 2,2 В при разряде. Кроме того, к аккумуляторам, имеющим в результате саморазряда напряжение ниже 2,2 В, нельзя применять стандартные режимы заряда.

Внутри аккумулятора используют «отсекающий» сепаратор и предохранительные клапаны давления, размыкающие цепь нагрузки; внутри батарей – электронные устройства для защиты от больших токов при заряде и разряде, а также от перезаряда и чрезмерного повышения напряжения при заряде.

Большинство конструкций серийно выпускаемых зарубежных батарей для миниатюрной техники включает в себя микросхему, осуществляющую защитные функции. В других случаях (например, в мобильных телефонах) такая микросхема находится в самой аппаратуре. Рекомендуется выпускать литий-ионные аккумуляторы и батареи в габаритах, отличных от серийных, традиционно используемых в различных областях техники. Это необходимо для исключения возможности случайного попадания литий-ионных аккумуляторов в кассеты (корпуса) батарей НКГЦ-аккумуляторов, что может привести к взрывам. Более того, недопустимо использование литий-ионных аккумуляторов в оборудовании, не приспособленном для их применения.

Поиск новых конструкторско-технологических решений, позволяющих улучшить параметры ЛИА, продолжается. Можно уверенно ожидать определённого прогресса за счёт применения нанотехнологий и наноматериалов. Создание модельных структур композитов на основе кремния–углерода (в том числе модифицированных металлическими нанокластерами), изучение нано- и микроструктуры новых композитов и механизма их формирования, исследование процессов обратимого внедрения лития в такие композиты и зависимости электрохимических характеристик композитов от их наноструктуры, структурно-химическая аттестация наноорганизации композитов с конечной целью разработки научных основ создания новых типов функциональных материалов для литий-ионных аккумуляторов – вот далеко не полный перечень современных направлений фундаментальных и поисковых исследований в данной области.





МИНПРОМТОРГ
РОССИИ

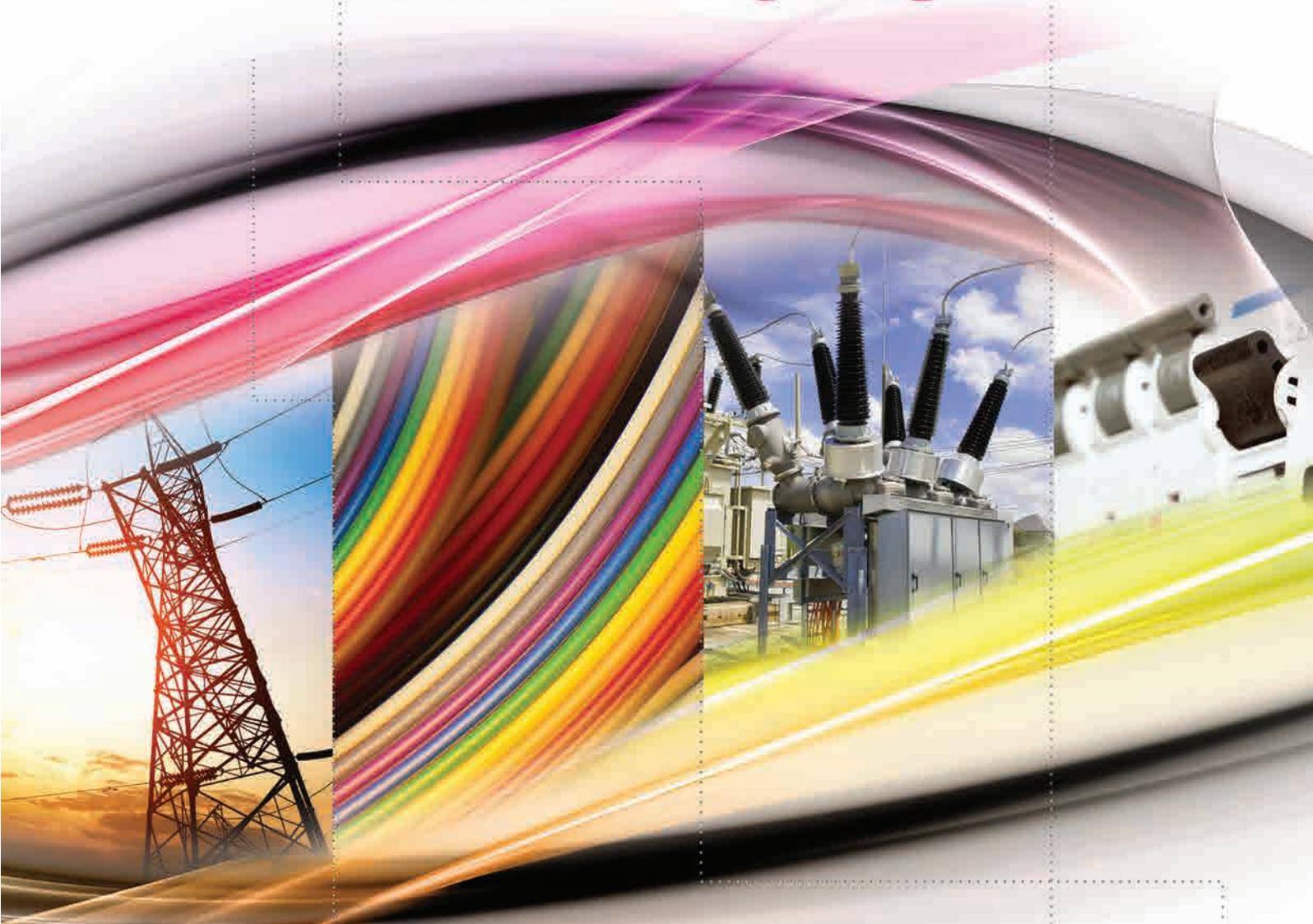


ЭЛЕКТРО

27-я международная выставка
«Электрооборудование. Светотехника.
Автоматизация зданий и сооружений»

www.elektro-expo.ru

16–19
АПРЕЛЯ 2018



Реклама 12+



Организатор:

 **ЭКСПОЦЕНТР**
МОСКВА

При поддержке Министерства
промышленности и торговли РФ

Под патронатом ТПП РФ

НОВОСТИ МИРА

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПАНИИ ДОЛЖНЫ ГЛУБЖЕ ОСВАИВАТЬ ЦИФРОВОЙ МИР

Цифровая трансформация проникает во все отрасли нашей жизни, и промышленное производство не является исключением. Однако процессы цифровизации в этой сфере экономики имеют свои особенности.

Хотя зачастую промышленные предприятия используют цифровизацию в первую очередь для повышения эффективности существующих производственных процессов, её реальные возможности простираются гораздо шире. Цифровая трансформация может открывать пути к созданию более устойчивых и взаимовыгодных связей с заказчиками, позволяя адаптировать работу предприятий и характеристики выпускаемых продуктов к меняющимся потребностям покупателей.

Заводы, электростанции, логистические компании и транспортные предприятия десятилетиями используют данные от машин и оборудования. Идея соединения в формате Интернета вещей для них не нова. Но

эта соединяемость в основном была проприетарной и носила локальный и операционный характер. Диспетчерский персонал имел доступ к определённым данным о работе контролируемых машин, но в масштабе предприятия эти данные были слабо интегрированы, а бизнес-менеджеры практически не могли видеть и использовать получаемую информацию.

Сегодня, когда во многих отраслях идёт процесс цифровизации для привлечения, обслуживания и удержания клиентов, мириться с этой ситуацией уже нельзя. И крупные поставщики производственного оборудования – от ABB, Bosch и General Electric до Hitachi, Schneider и Siemens – набирают темпы в цифровизации своего бизнеса, производства и выпускаемой техники. Они вкладывают миллиарды, приобретая компании для вливания кадров разработчиков ПО, которых им недостаёт, и формируют команды для цифровизации продуктов, процессов и производственных отношений.

Этим крупным поставщикам производственных мощностей ясна необходимость перемен. Они понимают, что сегодня надо

приспосабливаться и что десятилетний завоёванный большим трудом репутации в создании мощной техники уже недостаточно. Ныне они должны встраивать эти машины в цифровую экосистему, включающую в себя более тесные и более регулярные взаимодействия с поставщиками, партнёрами и покупателями.

Все инвестируют время, деньги и стараются в перемены. Этот переход не является простым или гладким, о чём, в частности, говорят последние сообщения о финансовых проблемах GE. Но он необходим, и он уже происходит.

Если говорить о более мелких компаниях, являющихся поставщиками или покупателями для этих промышленных гигантов, то их проблемы намного крупнее. Для них немислимо потратить миллиарды на программную компанию типа Mentor Graphics или Pentaho. Для них является несбыточной мечтой создать роскошные цифровые лаборатории в солнечной Калифорнии. Но и им тоже нужно меняться.

Исследованию происходящего сдвига был посвящён недавний отчёт Forrester «From Grease To Code: Industrial Giants Bet

ЖАЖДА СКОРОСТИ

РАЗЪЁМ HAR-SPEED M12 В SLIM-КОРПУСЕ
ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ



Pushing Performance



КОМПАКТНЫЙ КОРПУС РАЗЪЁМА
ДИАМЕТР КАБЕЛЯ 4,5–8,8 ММ

Х-КОДИРОВКА В СООТВЕТСТВИИ С IEC 61076-2-109
СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДО 10 ГБИТ/С

ПОЛНОЕ ЭКРАНИРОВАНИЕ,
ЗАЩИТА ОТ ВИБРАЦИЙ, ПЫЛИ И ВЛАГИ

IP65 IP67



официальный дистрибьютор

АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА

(495) 232-2522 ■ INFO@PROCHIPRU ■ WWW.PROCHIPRU



Their Future On Software». В нём анализируются отраслевые гиганты с их промышленными IoT-платформами, но также рассматриваются компании, пытающиеся понять, как задействовать, интегрировать и выгодно использовать открывающиеся новые возможности. Почти все, с кем контактировали аналитики, фиксируют внимание на операционных преимуществах таких вещей, как диагностическое техобслуживание на базе IoT.

Этот фокус понятен, поскольку достигаемый на этом пути эффект обычно можно легко описать и измерить, проблемы ясны, а круг лиц, которые принимают решения и с которыми нужно проводить совещания, чётко очерчен и сравнительно невелик. Однако ограничиваться постепенным улучшением существующих процессов – огромная ошибка. Гораздо важнее взглянуть на вещи шире, охватывая все заинтересованные стороны и разные системы и пытаясь сформировать реальную картину того, как будет выглядеть трансформированная версия бизнеса, вооружённого IoT и возможностями цифрового мира и управляемого инсайтами.

Однако богатый цифровой опыт не заменяет хорошо сконструированный высококлассный автомобиль или надёжное промышленное оборудование – он всё это дополняет.

www.itweek.ru

В России создан консорциум «Цифровое здравоохранение»

Подписан меморандум о создании консорциума «Цифровое здравоохранение». Учредителями выступили Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, университет ИТМО, экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, а также компании «Русатом Хэлскеа», «Швабе», «Р-Фарм» и «ЭлТех СПб». В координационный комитет консорциума входят представители Министерства здравоохранения РФ.

Задачей национального консорциума «Цифровое здравоохранение» является разработка и согласование основных технологических стандартов, по которым будет развиваться цифровая медицина

в России. Кроме того, консорциум будет продвигать согласованные интересы участников и их общее видение развития цифрового здравоохранения в органах государственной власти, органах местного самоуправления, в том числе в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Тестирование предлагаемых технологий и архитектур планируется проводить в нескольких пилотных регионах РФ, которые будут определены до конца первого полугодия 2018 года. Координационный комитет консорциума возглавил замглавы Минкомсвязи России Сергей Калугин.

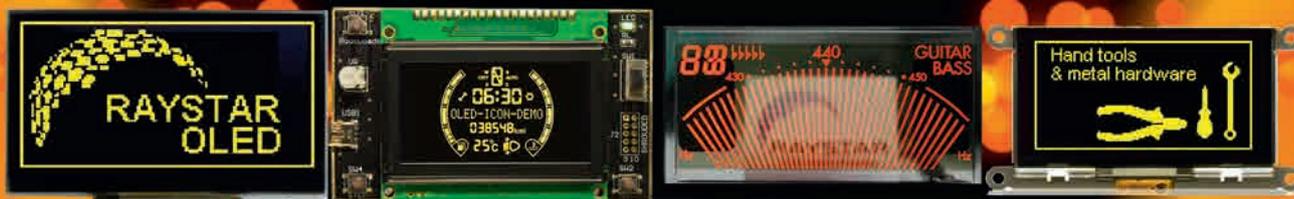
Консорциум создан по совместной инициативе Минкомсвязи и Минздрава России. Тесная координация работы ведомств и других заинтересованных сторон позволяет рассчитывать на эффективное практическое тестирование технологий. Консорциум открыт как для присоединения новых профильных участников, так и для сотрудничества с региональными и муниципальными администрациями.

Минкомсвязь России



Лучшая замена ЖК-панелям

OLED-дисплей Raystar



Специсполнение по ТЗ заказчика

Прозрачные модели

АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА • СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ • ИЗМЕРИТЕЛИ МОЩНОСТИ • БЫТОВАЯ ТЕХНИКА • МЕДИЦИНСКИЕ ПРИБОРЫ

Характеристики

- Яркость экрана до 150 кд/м² обеспечивает считывание изображения при ярком солнечном свете
- Высокая контрастность 2000:1
- Широкий угол обзора до ±175°
- Цвет свечения: жёлтый, зелёный, красный, белый, синий
- Формат изображения: 122×32, 128×64, 240×64, 256×64 и 96×64 точки

- Низкая потребляемая мощность 10 мА (схемы управления – токовые)
- Светоэмиссионная схема: не требуется система подсветки
- Короткое время отклика: 10 мкс при температуре +25°C
- Широкий диапазон рабочих температур от –40 до +80°C
- Малая толщина модуля дисплея, небольшой вес
- Срок службы: 50 000 ч для белого и синего цвета; 100 000 ч для жёлтого, зелёного, красного цветов

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама