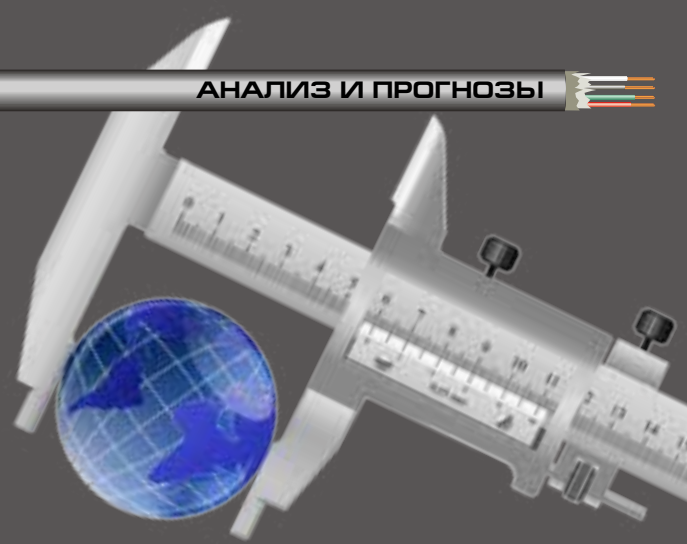


Т.С. Мартыненко, заведующая отделением;  
Г.И. Мещанов, д-р техн. наук, генеральный директор;  
ОАО «ВНИИКП»

## Экономические преимущества стандартизации при выходе на международный рынок

### Оценка соответствия мировому уровню техники и технологии основных групп кабельных изделий



**Аннотация.** Статья является второй частью публикации, размещенной в журнале «Кабели и провода» № 5–2016, и посвящена оценке технического уровня и экспортного потенциала основных видов кабельной продукции, выпускаемой предприятиями Ассоциации «Электрокабель». Высокий технический уровень и возможность расширения экспортных поставок характерны для кабелей силовых низкого и среднего напряжения, специальных кабелей для атомных станций, некоторых видов кабелей для телекоммуникаций и информатизации, обмоточных и установочных проводов, кабельных изделий для ОАО «РЖД». Сформулированы преимущества, которые дает стандартизация предприятиям кабельной промышленности.

**Ключевые слова:** стандартизация; экспортный потенциал; соответствие международным требованиям; международные стандарты; стандарты Р МЭК; национальные стандарты.

**Abstract.** This is the second part of the paper published in «Cables and Wires», № 5–2016, and it is dedicated to the assessment of the technical level and export potential of the basic types of cable products manufactured by the ElectroCable Association companies. High technical level and options for expanding export deliveries are characteristic of low and medium voltage power cables, special cables for nuclear power plants, several types of information and telecommunication cables, winding and installation wires, cables and wires for the JSC Russian Railways. The benefits of standardization for the cable companies are stated.

**Key words:** standardization; export potential; conformity to international requirements; international standards; IEC R standards; national standards.

Материал поступил в редакцию 10.02.2017.  
E-mail: vniikp@vniikp.ru

В настоящее время одним из важнейших направлений развития экономики в целом является развитие экспортного потенциала и реального экспорта в несырьевых отраслях промышленности. Это относится и к кабельной промышленности. Анализ ситуации показывает, что созданные за последнее десятилетие мощности по выпуску современной кабельной продукции (оптические кабели, кабели среднего и высокого напряжения, пожаробезопасные кабели и др.) значительно превосходят потребности отечественно рынка, который резко сузился в кризисный период.

Глобализация экономики, постоянное расширение международной торговли диктуют свои правила игры. Для достижения эффективного взаимодействия разных стран в сферах промышленности и торговли необходимо развивать международные стандарты производства.

Возникающие глобальные зоны свободной торговли создают новые вызовы для российских экспортеров с точки зрения требований к продукции.

Ниже кратко приводится оценка соответствия мировому уровню основных групп кабельных изделий, выпускаемых отечественными предприятиями, на основании имеющейся нормативно-технической документации, что может свидетельствовать об экспортном потенциале промышленности и перспективах его увеличения.

**Кабели и провода энергетического назначения** являются важнейшей группой кабельных изделий. Состояние производства кабелей и проводов энергетического назначения фактически определяет место предприятия на отечественном и мировом кабельных рынках, поэтому все ведущие кабельные заводы Ассоциации «Электрокабель» уделяли и продолжают уделять особое внимание развитию этого сектора производства.

Кабели силовые на низкое напряжение по ГОСТ 31996–2012 соответствуют по техническим характеристикам и эксплуатационным свойствам уровню требований, предъявляемым международным стандартом IEC 60502-1; при этом обладают более высоким уровнем гарантированных показателей пожарной безопасности и надежности. Освоенные в производстве кабели, удовлетворяющие требованиям по нераспространению горения при групповой прокладке по категории «А», значительно превосходят зарубежные аналоги по международному стандарту IEC 60502-1 (категория «С») и гармонизированному документу комитета «CENELEC» HD 604 S1/A3–2005 (категория «С»). Безгалогенные кабели исполнения «нг(А)-HF» изготавливаются в основном с применением специальных высоконаполненных полимерных безгалогенных композиций зарубежного производства, применяемых, в том числе, для изготовления кабелей для объектов использования атомной энергии. Технологическое

оборудование для производства безгалогенных кабелей аналогично применяемому за рубежом. Кабели, не распространяющие горение, исполнения «нг-LS» изготавливают из ПВХ-пластиков с низким дымо- и газовыделением производства РФ (по патентам РФ), которые не имеют аналогов зарубежного производства. Освоенные в серийном производстве кабели, не распространяющие горение и сохраняющие работоспособность при воздействии пламени в течение времени до 180 мин., применяемые в системах пожарной безопасности, полностью замещают аналогичные типы кабелей зарубежного производства.

Кабели силовые на среднее напряжение по ГОСТ Р 55025–2012 соответствуют по техническим характеристикам и эксплуатационным свойствам уровню требований, предъявляемых международным стандартом IEC 60502-2 и гармонизированным документом комитета «CENELEC» HD 620 S2, что позволило полностью заменить кабели с пластмассовой изоляцией на напряжение 6–35 кВ зарубежного производства.

Кабели силовые являются аналогами кабелей зарубежного производства и могут поставляться на экспорт наравне с продукцией ведущих мировых производителей.

Для силовых кабелей высокого напряжения существуют стандарты на методы испытаний ГОСТ Р МЭК 60840–2011 «Кабели силовые с экструдированной изоляцией и арматура к ним на номинальное напряжение свыше 30 кВ ( $U_m = 36$  кВ) до 150 кВ ( $U_m = 170$  кВ). Методы испытаний и требования к ним» и ГОСТ Р МЭК 62067–2011 «Кабели силовые с экструдированной изоляцией и арматура к ним на номинальное напряжение свыше 150 кВ ( $U_m = 170$  кВ) до 500 кВ ( $U_m = 550$  кВ). Методы испытаний и требования к ним», а на сами кабельные изделия стандарты отсутствуют. Кабели выпускаются по техническим условиям ТУ 16-705.495–2006 «Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжении 64/110 кВ» и ТУ 3530-405-00217053–2009 «Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 127/220 кВ».

Актуальным является вопрос о разработке национального стандарта на кабели высокого напряжения на напряжение до 500 кВ. Уровень конкурентоспособности этих кабелей пока недостаточно высок, чтобы успешно конкурировать на внешнем рынке. К тому же кабели поставляются, как правило, комплектно с арматурой, а производство отечественной высоковольтной арматуры пока еще не достигло мирового уровня, поэтому используются муфты зарубежных производителей.

Специальная серия кабельных изделий была разработана с учетом действующей нормативной базы по обеспечению безопасности объектов использования атомной энергии. Ассортимент кабелей для атомных станций (АС) был разработан с учётом необходимости удовлетворения потребности в современных типах кабелей для зарубежных атомных станций, сооружаемых при техническом содействии российских предприятий. При этом российские кабельные заводы изготавливают весь ассортимент кабелей для применения в гермозоне и в технологических помещениях вне гермозоны с учётом классов систем безопасности АС. В нормативной документации на кабели отражены требования по стойкости ко всему комплексу внешних воздействующих факторов в условиях АС, в том числе аварийных режимов, обусловленных нарушением теплоотвода, потерей теплоносителя, а также другими специфическими факторами, в том числе сейсмическими воздействиями. При этом также нормированы параметры надёжности кабелей.

Вся серия кабелей для АС может быть рекомендована для поставки на экспорт.

Вероятным затруднением для поставки кабелей в страны Европейского союза (далее – ЕС) может стать, наряду с необходимостью получения сертификатов, признаваемых в Системе сертификации Единой системы оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве (далее – ЕС ОС), необходимость проведения испытаний по оценке показателей пожарной опасности по EN 50399 в связи с обязательным наличием присваиваемого по результатам испытаний класса (требование Регламента ЕС). Оценка пожарной опасности кабелей в этом случае основывается на комплексе параметров, определяемых при испытаниях, проводимых при совместном использовании оборудования для испытаний на нераспространение горения при групповой прокладке и кон-калориметра. Такие запросы от зарубежных заказчиков с просьбой сообщить российский аналог кабеля с указанным классом пожарной опасности в соответствии с указанными выше требованиями уже поступают.

**В области кабелей, проводов и арматуры для телекоммуникаций и информатизации, предназначенных для передачи аналоговых и цифровых сигналов, наибольший объем производства и потребления занимают следующие типы кабелей.**

Кабели телефонные, изготавливаемые по ГОСТ 31943–2012, соответствуют уровню требований предъявляемых международным стандартом IEC 60708-1, но в условиях падающего рынка поставка кабелей отечественного производства на внешний рынок не представляется возможной, так как зарубежные сети связи используют указанный вид кабеля только для ремонтных целей, используя кабель собственных производителей. Конкурентоспособность кабелей телефонных низкая, так как возникает необходимость получения разрешительных документов, в том числе сертификатов для применения отечественных разработок в зарубежных сетях связи.

Кабели многожильные симметричные парной/четверочной скрутки для структурированных систем цифровой связи (LAN-кабели) по ГОСТ Р 54429–2011 предназначены для эксплуатации в структурированных кабельных системах по международному стандарту ISO/IEC 11801 и соответствуют требованиям международного стандарта IEC 61156-5. Кабели связи симметричные для цифровых систем передачи могут поставляться на экспорт, однако мощности отечественных заводов-производителей не обеспечивают потребность даже внутреннего рынка (по экспертным оценкам мощности кабельных заводов составляют 10–20 % от объёма потребления кабелей).

Серия кабелей для промышленных интерфейсов типа RS выпускается рядом заводов по собственным ТУ. Государственный стандарт на указанный тип кабеля не разработан, что затрудняет их поставку на внешний рынок.

Радиочастотные коаксиальные и экранированные симметричные кабели по ГОСТ Р 53880–2010 «Кабели коаксиальные для сетей кабельного телевидения» находят основное применение в системах связи, где имеет место передача высокочастотных сигналов: в системах кабельного и спутникового телевидения, в измерительной технике, в структурированных кабельных сетях, в системах широкополосного доступа, видеонаблюдения и автоматизации производственных процессов. Стандарт соответствует требованиям международных стандартов серии IEC 61196, документов CENELEC EN 50177-2 и отечественным требованиям, изложенным в ГОСТ Р 52023–2003 «Сети распе-

делительные систем кабельного телевидения», а также требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 31565–2012. Кабели коаксиальные для систем кабельного телевидения могут изготавливаться и поставяться на экспорт, однако по себестоимости проигрывают кабелям, которые производятся и импортируются из стран Юго-Восточной Азии.

**Оптические кабели (ОК)** являются средой передачи, близкой к идеальной: по объемам и скорости передачи информации, надежности и дальности ее доставки оптические кабели значительно опережают альтернативные решения. Движущей силой все возрастающего спроса на оптические кабели является быстрое развитие сетей передачи информации, в том числе стационарных сетей связи; переход к полностью оптическим сетям; потребность в глобальном информационном обмене разнообразными видами услуг (голосовой трафик, интернет, цифровое телевидение и т.п.).

На сегодняшний день в России действует 18 кабельных заводов, оснащенных современным оборудованием и способных выпускать оптические кабели. Их мощность в одноволоконном исчислении достигает 11 млн км кабеля в год. Однако загрузка кабельных предприятий сейчас составляет порядка 30 %. И это при том, что в стране с 2015 г. уже действует довольно мощная программа Минкомсвязи РФ по сокращению цифрового неравенства между регионами ([www.rswweek.ru/gover/blog/gover/8051.php](http://www.rswweek.ru/gover/blog/gover/8051.php)), в рамках которой государственным оператором было построено около 20 тыс. км волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). В целом в ходе данного проекта к концу 2018 г. предстоит построить еще тысячи километров новых ВОЛС.

Продукция большинства кабельных заводов РФ является конкурентоспособной с точки зрения качества на международном рынке, однако имеется ряд решаемых в настоящее время проблем.

Нормативная база на оптические кабели в предыдущие несколько лет находилась в плачевном состоянии. Требования к оптическим кабелям, заложенные в ГОСТ Р 52266–2004 «Кабельные изделия. Кабели оптические. Общие технические условия», значительно отстают от современных потребностей, методы испытаний, изложенные в ГОСТ Р МЭК 794-1–93 и ГОСТ Р МЭК 793-1–93, устарели. Многие методы вообще не были стандартизованы.

Для исправления сложившейся ситуации ОАО «ВНИИКП» были разработаны стандарты формата ГОСТ Р МЭК, охватывающие практически все методы измерений оптических характеристик оптических волокон (ОВ) и кабелей, разработаны первые редакции ГОСТ Р МЭК на методы испытаний ОК на стойкость к механическим и климатическим воздействиям.

В настоящее время проводится ряд работ по разработке нового ГОСТ «Кабели оптические. Общие технические условия» взамен упомянутого ГОСТ Р 52266–2004; по актуализации Правил применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон (также известных как «Правила Минсвязи»).

Кроме решаемых в настоящее время вопросов стандартизации, область

ОК имеет и другие проблемы: каждый завод имеет свои ТУ со своим маркообразованием, одна и та же конструкция кабеля у разных заводов зачастую называется по-разному, что приводит в замешательство потребителей; оптические кабели практически полностью изготавливаются из импортного сырья, при этом возникает сильная зависимость от колебаний курсов валют.

В качестве положительного момента можно отметить появление отечественного оптического волокна, выпуск которого освоен на заводе «Оптиковолокonné системы» в г. Саранске. Этот завод является первым и пока единственным в России предприятием, способным изготавливать отечественное оптоволокно. Удастся ли новому предприятию в условиях спада спроса на российскую кабельную продукцию утвердиться на отечественном рынке ОК и выполнить свой бизнес-план, разработанный ранее в условиях стабильного спроса на волокно? Ведь пока потребности российского рынка в оптоволокне на 100 % удовлетворяются за счет импорта.

**Обмоточные провода широко** применяются в различных отраслях промышленности, начиная от миниатюрных электромеханических часов, микрореле космических аппаратов и заканчивая крупными электрическими машинами и трансформаторами. Надежность и экономичность этих устройств зависят от технического уровня и качества обмоточных проводов. Основную группу обмоточных проводов составляют **эмалированные провода**, обладающие по сравнению с другими видами проводов повышенной электрической прочностью и нагревостойкостью, меньшей толщиной изоляции, более высокой стойкостью к действию влаги и т.д.

Основные технические характеристики эмалированных проводов соответствуют требованиям серии стандартов ГОСТ Р МЭК 60317, которые идентичны стандартам МЭК. Вместе с тем в технической документации отсутствуют некоторые характеристики, которые стали вноситься в НТД в последнее время за рубежом:

- пробивное напряжение при повышенной температуре ( $U_{np}$ );



- точечные повреждения при высоком напряжении («точки»);
- тангенс угла диэлектрических потерь ( $tg_{\delta}$ );
- микротрещины в изоляции ( $K_{тр}$ ).

В России выпускаются все виды обмоточных проводов. А именно: эмальпровода, провода с волокнистой, бумажной и пленочной изоляцией. В качестве волокнистой изоляции чаще всего используется стекловолокно. Провода с бумажной изоляцией в основном используются в трансформаторостроении, и спрос на них будет стабилен. Спрос на провода со стекловолоконной изоляцией, используемые в транспортном электромашиностроении, сохраняется вследствие их высокой надежности при работе в условиях токовых перегрузок и низких цен.

В связи со снижением цен на полиимидно-фторопластовую пленку возможен рост производства проводов с пленочной полиимидно-фторопластовой изоляцией. Эти провода обладают по сравнению с проводами со стекловолоконной изоляцией повышенными механическими и электроизоляционными характеристиками. Возможны экспортные поставки эмалированных проводов общего применения и проводов с полиимидно-фторопластовой пленочной изоляцией.

Для поставки эмальпроводов со специальными свойствами ( $U_{пр}$ , точки,  $K_{тр}$ ,  $tg_{\delta}$ ) необходима доработка технологии эмалирования и оснащение испытательным оборудованием.

К категории «Провод установочный» относят провода с медными и алюминиевыми жилами (как правило, одно-, двух- или трехжильные), которые чаще всего используются в осветительных и силовых сетях (подключение электрических установок при стационарной прокладке). Также провода этой категории могут быть использованы для монтажа электрооборудования, станков, машин и механизмов (номинальное постоянное напряжение сети до 1 кВ, номинальное переменное напряжение частотой до 400 Гц – 0,45 кВ).

С 1 января 2014 г. введен в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 31947–12 «Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие технические условия». Кабели и провода, соответствующие этому стандарту, отвечают комплексу международных требований безопасности, установленных в технических регламентах и международных стандартах IEC 60227-1:2007, IEC 60227-3:1997, IEC 60227-4:1997.

По сравнению с ранее действовавшим ГОСТ 6323–79 в ГОСТ 31947–2012 введены следующие новые требования:

- расширен диапазон сечений токопроводящих жил и введены многожильные кабели;
- предусмотрены конструкции проводов с оболочкой с целью расширения областей применения, повышения потребительных свойств и безопасности;
- классы токопроводящих жил приняты соответственно 1, 2 – для эксплуатации, не требующей повышенной гибкости, и 5 – для эксплуатации и монтажа, требующих повышенной гибкости;
- токопроводящие жилы проводов и кабелей только медные.

Эксплуатация железнодорожного транспорта становится все более интенсивной. Московский метрополитен продолжает развиваться, что связано как со строительством новых станций, так и с модернизацией и ремонтом существующих линий. При этом к применяемой кабельной продукции предъявляются повышенные требования по надежности, по более высоким рабочим температурам, по пожаробезопасности. Это заставляет кабельную промышленность разра-

батывать и осваивать в производстве новые типы кабелей и проводов. При разработке кабелей и проводов для ОАО «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») на первый план вышли требования по нераспространению горения при групповой прокладке и огнестойкости. Одновременно требуется повышение длительно допустимых температур нагрева токопроводящих жил и увеличение срока службы применяемой кабельной продукции.

В последние годы, особенно с учетом введения на предприятиях международного стандарта IRIS (International Railway Industry Standard), наблюдается тенденция к гармонизации технических требований РФ и Европейских стандартов EN.

Разработанные в последние годы кабели и провода для подвижного состава по основным параметрам не уступают кабелям и проводам зарубежных производителей, а по некоторым и превосходят их.

Необходимо отметить, что зачастую зарубежные компании, выходя на рынок РФ по данной группе кабельной продукции, вынуждены дорабатывать свою продукцию до жестких требований ОАО «РЖД».

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы.

Развитый фонд нормативно-технических документов благотворно влияет на эффективность экономики предприятия, особенно в том случае, когда этот фонд (стандарты) интенсивно используется, а предприятие проявляет инициативу и участвует в национальной (международной) стандартизации.

Стандартизация, воздействуя на экономику посредством более широкого применения и распространения инноваций на основе принципов взаимозаменяемости и совместимости, формируя цивилизованный рынок, выполняет функцию стратегического инструмента развития экономики и формирования промышленной политики.

На уровне отраслей стандарты оказывают положительное влияние на промышленную торговлю, стимулируя как экспорт, так и импорт. Стандарты являются также важной частью международного процесса передачи технологий и функционируют совместно с новыми видами технологий.

Стандартизация, как форма технического обмена, является инструментом для распространения новых идей, продукции и технологий. Международные стандарты, в частности, могут служить катализатором в быстро распространяющемся новом техническом знании и таким образом удерживать преимущества страны в международной конкуренции.

В целом применение инструментов стандартизации способствует увеличению выпуска продукции и, как следствие, росту валового национального продукта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Замятин И.А., Ильин А.А., Ларин Ю.Т.* Кабели оптические. Заводы изготовители. Общие сведения. Конструкции, техническая документация, сертификаты. – М.: Принт-Сервис, 2010.
2. *Мещанов Г.И.* Состояние производства кабелей энергетического назначения среднего и высокого напряжения на предприятиях Ассоциации «Электрокабель» // Кабели и провода. – 2013. – № 5 (342). – С. 5–8.
3. *Андрянов В.К., Васильев Е.Б.* Состояние производства и научно-технические аспекты развития обмоточных проводов в России. – Кабели и провода. – 2014. – № 5 (348). – С. 3–6.