

ПРОИЗВОДСТВО РАДИОЧАСТОТНЫХ КАБЕЛЕЙ В РОССИИ

А.В. Лобанов, канд. техн. наук, генеральный директор НПП «Спецкабель»

Появление первых радиочастотных кабелей относится к началу 40-х годов, когда в Москве на заводе «Электропровод» было начато производство кабелей для наземных радиолокационных станций. К концу 50-х годов кабельными заводами выпускалось около сотни марок кабелей с полиэтиленовой изоляцией и более десятка конструкций теплостойких радиочастотных кабелей с изоляцией из политетрафторэтилена. В течение двух последующих десятилетий было освоено производство основных серий радиочастотных кабелей, отвечающих потребностям промышленности. Разработанные кабели были унифицированы и сведены в единый государственный стандарт (ГОСТ) с учетом имеющихся на тот момент рекомендаций Международной Электротехнической Комиссии (МЭК).

В 60-х годах для нужд оборонных отраслей, бурно развивающейся ракетно-космической техники в г. Мытищи было образовано Особое конструкторское бюро кабельной промышленности (ОКБ КП). Отдел радиочастотных кабелей этого предприятия стал головным по разработке радиочастотных кабелей в кабельной отрасли бывшего СССР. Это предприятие занималось разработкой и курировало производство миниатюрных и среднегабаритных радиочастотных кабелей. Работы, касающиеся крупногабаритных кабелей, были закреплены за НИИ завода «Севкабель» (г. Санкт-Петербург). Достаточно интенсивное развитие радиочастотных кабелей сменилось вынужденным застоем в 90-е годы. К настоящему моменту радиочастотные кабели производят более десятка предприятий, но в основном это кабели, не в полной мере отвечающие современным требованиям. Тем не менее, объем производства радиочастотных кабелей в 2003 году составил около 77 тыс. км, что по отношению к предшествующему году дало увеличение выпуска продукции на 24%. Основная масса производимых в стране радиочастотных кабелей предназначена для передачи телевизионных сигналов в абонентской и распределительной сети приема телевидения, а также для передачи видеосигналов в системах видеонаблю-

дения. Это кабели с волновым сопротивлением 75 Ом со сплошной полиэтиленовой изоляцией диаметром 2,2 мм, 4,6 мм, 7,25 мм и 9,0 мм. Следующим по массовости стоит производство кабелей для систем радиосвязи с волновым сопротивлением 50 Ом, объем выпуска которых в общей массе с кабелями других типов, составляет 10-15%. В России исторически существует и отчасти производится широкая номенклатура кабелей для систем радиосвязи. Среди них серия миниатюрных и среднегабаритных теплостойких кабелей (рис. 1), разработанных для нужд аэрокосмической техники. Имеющие спрос традиционные марки 50-омных кабелей (PK50-4-11, PK50-7-11, PK50-11-11 и др.), выпускаемых многими кабельными заводами, дополнены новыми разработками НПП «Спецкабель» – кабелями с пористой полиэтиленовой изоляцией, полученной методом физического вспенивания (PK50-4,8-32, PK50-7-35 и др.), производимыми в кооперации с другими кабельными заводами. Кабели со сплошной полиэтиленовой изоляцией имеют, в силу своих конструктивных особенностей, высокую эксплуатационную надежность и обладают существенным недостатком по сравнению с кабелями, имеющими пористую полиэтиленовую изоляцию. Недостаток сплошной изоляции – большой расход полиэтилена и более высокий уровень потерь при тех же габаритах

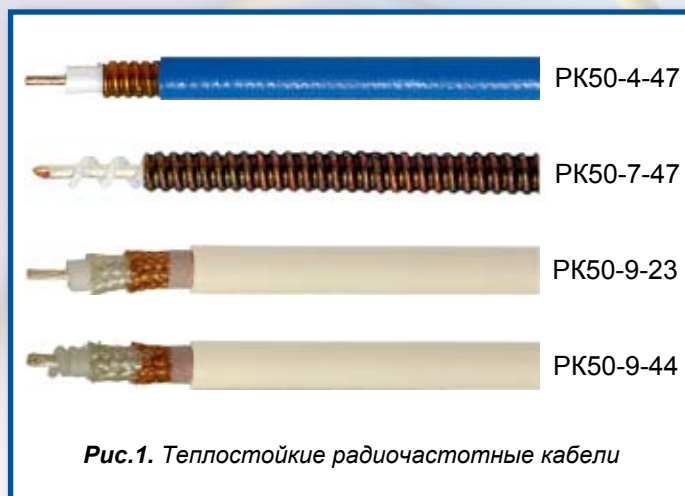


Рис.1. Теплостойкие радиочастотные кабели

кабелей, что в условиях массового производства существенно влияет на ценовой аспект предлагаемых изготовителями кабелей. При наличии ограниченных мощностей для производства кабелей с пористой полиэтиленовой изоляцией в России, значительный объем соответствующей продукции завозится из Китая, Италии и США.

По самой скромной оценке, в Россию ввозится более 50 тыс. км в год кабеля типа RG-6 и еще около 10 тыс. км радиочастотных кабелей других типов. Такая популярность кабелей типа RG-6 объясняется значительной потребностью в абонентских кабелях для телевизионных сетей индивидуально, коллективного и спутникового приема, относительно низким уровнем потерь в указанных кабелях и наличием стандартных, получивших широкое распространение соединителей. Альтернативой кабелю типа RG-6 являются отечественные кабели марок РК75-4-11, РК75-4-12 или РК75-4-15.

Принятая в Москве концепция развития сети кабельного телевидения, пример Соединенных Штатов и ряда европейских стран, в приложении к России позволяет прогнозировать устойчивый рост потребности в телевизионных радиочастотных кабелях. На сегодняшний день, все мыслимые информационные услуги (телефония, телевидение, видео по запросу, скоростной доступ в Интернет, пожарная и охранная сигнализация и т.п.) могут быть реализованы через гибридную волоконно-оптическую и коаксиальную сеть. Так, в качестве магистральных (транспортных) ли-

ний используются волоконно-оптические кабели, обеспечивающие максимальные скорости передачи информации (свыше 10 Мбит/с), далее связь осуществляется через сеть доступа, именуемую еще «последней милей». В соответствии с существующей практикой, сеть доступа построена на основе коаксиальных кабелей, позволяющих передавать информацию конечному потребителю со скоростями порядка нескольких Мбит/с. Учитывая, что телевизионный кабель заходит практически в каждую квартиру, а в крупных городах телевизионные кабели объединены в сети кабельного телевидения и системы коллективного приема, то можно считать системы кабельного телевидения основой сети широкополосного доступа для широкого круга пользователей.

Телевизионные кабели для современной сети должны обеспечить передачу сигналов в широком диапазоне частот – 5÷862 МГц с возможным расширением до 2150 МГц, при этом полоса от 5 до 42 МГц предназначена для связи абонента с оператором, сервисных служб и Интернета, а полоса от 48 МГц до 860 МГц предназначена для передачи телевизионных сигналов (около ста каналов аналогового телевидения).

Учитывая необходимость организации производства радиочастотных кабелей, удовлетворяющих современным требованиям, НПП «Спецкабель» разработал новую серию кабелей для систем кабельного телевидения. Это серия включает абонентские, распределительные и субмагист-

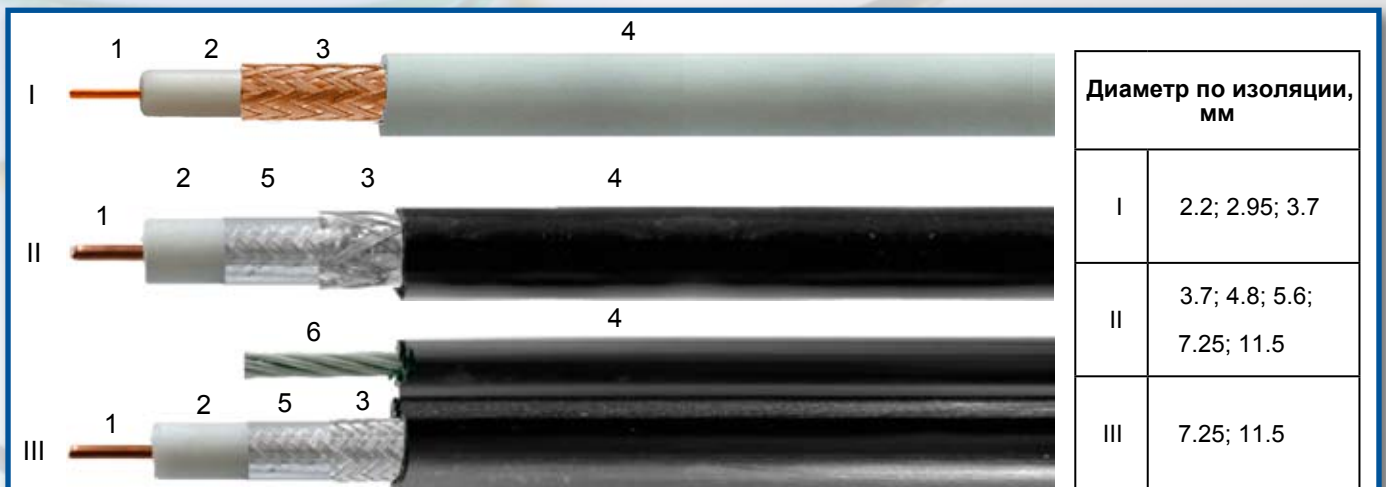


Рис 2. Типовые конструкции радиочастотных кабелей для систем кабельного телевидения и видеонаблюдения.

- 1 – внутренний проводник;
- 2 – изоляция из пористого полиэтилена;
- 3 – оплетка из медных или медных луженых проволок;
- 4 – оболочка из поливинилхлоридного пластика или светостабилизированного полиэтилена;
- 5 – ламинированная алюминиевая или медная фольга;
- 6 – стальной оцинкованный трос.

ральные кабели. Указанные кабели отличаются габаритами, но имеют по большей части однотипную конструкцию, показанную на рис. 2. Кабели имеют пористую полиэтиленовую изоляцию, причем в зависимости от технологических возможностей производителя может использоваться химическое или физическое вспенивание изоляции на основе полиэтилена. Безусловно, кабели с изоляцией, полученной по методу физического вспенивания, имеют меньший уровень потерь (рис. 3) и лучшие эксплуатационные параметры, но при отсутствии в настоящее время у большинства российских производителей специального экструзионного оборудования, приходится прибегать к химическому вспениванию полиэтилена, которое можно производить на обычных прессах, используя изоляционный полиэтилен с добавлением порофора. По мере оснащения заводов современными линиями для наложения изоляции, полученной методом физического вспенивания, доля кабелей с изоляцией, полученной по методу химического вспенивания, будет сокращаться. С технической точки зрения отечественные кабели вполне пригодны для использования в абонентской и распределительной сетях, но что касается субмагистральных и магистральных кабелей, то выпускаемые российскими заводами крупногабаритные кабели не предназначены для использова-

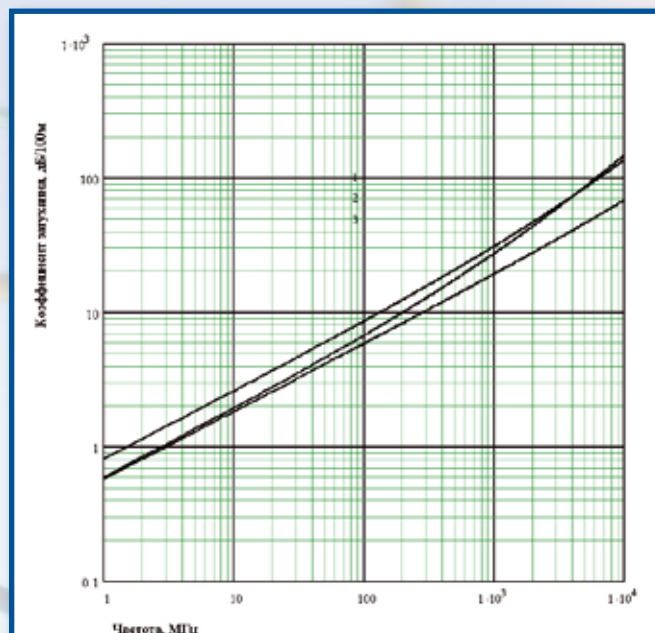


Рис.3. Коэффициент затухания кабелей типа RG-6

- 1 – кабель со сплошной полиэтиленовой изоляцией.
- 2 – кабель с пористой полиэтиленовой изоляцией, полученной методом химического вспенивания.
- 3 – кабель с пористой полиэтиленовой изоляцией, полученной методом физического вспенивания.



Рис.4. Фазостабилизированные радиочастотные кабели

ния в современной телекоммуникационной сети. По этой причине магистральные кабели большей частью завозятся из США (например, кабель марки QR 540, Commscore).

Аналогичная ситуация сложилась и с кабелями для сети сотовой телефонной связи. Фидерные радиочастотные кабели со сварными гофрированными внешними проводниками, разработанные ОКБ КП (г. Мытищи) для радиолокационных станций (рис. 4), и кабели, разработанные НИИ завода «Севкабель» для стационарных установок радиосвязи, имеют воздушную кордельную изоляцию, что препятствует их применению в качестве спусков на вышках базовых станций по причине трудностей обеспечения герметичности кабелей, тогда как с кабелями, имеющими пористую полиэтиленовую изоляцию, подобной проблемы не возникает. Так, по имеющимся неофициальным данным, кабелей габарита 7/8" со сварными гофрированными внешними проводниками и изоляцией из вспененного полиэтилена ввозится в Россию для нужд строительства сотовых станций около 1000 км в год. Поэтому в отечественной промышленности начаты подготовительные работы по организации производства фидерных радиочастотных кабелей для сотовых станций мобильной связи.

Несложно предположить, что развивающаяся на современном этапе кабельная отрасль не допустит длительного существования белых пятен в номенклатуре радиочастотных кабелей, и процесс решения этих вопросов уже начался.

В настоящее время три кабельных завода уже имеют современные экструзионные линии для наложения пористой полиэтиленовой изоляции, полученной методом физического вспенивания, для кабелей диаметром по изоляции до 7,25 мм. В этой связи освоение современных технологий и проведение необходимой ценовой политики позволит российским производителям занять существенную часть рынка телевизионных радиочастотных кабелей между дешевой продукцией из Юго-Восточной Азии и относительно дорогой из Европы и Америки.