

## ИТОГИ РАБОТЫ КАБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В 2007 ГОДУ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НА 2008-2010 ГОДА ДЛЯ НУЖД ЭНЕРГЕТИКИ В ОБЛАСТИ ЛЭП

**Коробейников Н.А.**

### *Развитие электроэнергетики в 2007 году.*

Общая протяженность распределительных линий 0,38...110 кВ, находящихся в системе РАО "ЕЭС России" составляет ~ 2,3 млн. км. К настоящему времени около 30% воздушных линий (630 тыс. км) исчерпали свой нормативный срок. По расчетам, к 2010 году эта величина достигнет 40%. В распределительных сетях имеет место рост абсолютных и относительных потерь электрической энергии. Их относительная величина достигла 12%, а в ряде энергосистем 15...20 %. Возросли коммерческие потери в сетях 0,4...10 кВ.

Для технического обновления сетей в России с учетом процесса их старения необходимо ежегодно производить замену порядка 4,0 % линий электропередачи и ТП.

В 2007 году в России рост спроса на силовые кабели на среднее и высокое напряжение для воздушных линий электропередачи и для различных энергетических объектов (электростанции, распределительные кабельные сети и т.д.) был вызван следующими факторами: увеличение объемов строительства электростанций и высоковольтных линий электропередачи в рамках выполнения инвестиционной программы развития энергетики РАО «ЕЭС России», увеличением объемов ремонтов и строительства региональных распределительных сетей.

Кроме того в течение 2007 г. филиалы ОАО «ФСК ЕЭС» наращивали объемы строительства ВЛ федерального назначения и трансформаторных подстанций на высокое напряжение в рамках выполнения инвестиционной программы развития магистральных и региональных сетей (являются частью программы развития энергетики РАО «ЕЭС России»).

В 2007 г. инвестиционной программой было предусмотрено введение в эксплуатацию 7652 мВА трансформаторной мощности (в 2006 г. было введено 4124 мВА) и 674,2 км линий электропередач (639,7 км). Наиболее значимыми объектами строительства являлись ЛЭП 500 кВ Фроловская-Шахты-Ростовская протяженностью 443 км (Магистральные электрические сети (МЭС) Центра – филиал ОАО «ФСК ЕЭС» и МЭС Юга), строительство в Московском регионе 3650 мВА трансформаторной мощности и 30 км кабельной линии 220 кВ ТЭЦ-27 Хлебниково.

Кроме этого строительство 1251 мВА трансформаторной мощности и 108 км кабельной линии под напряжением 220 кВ Холмогорская-Муравленковская-Тарко-Сале в Западной Сибири, прокладка первой в России подземной линии 330 кВ на подстанции Ржевская (Санкт-Петербург) протяженностью 4 км.

Объем ввода в действие линий электропередач и трансформаторных подстанций и темпы роста в России в течение 2006-2007 г. по данным РОССТАТ приведены в табл.1

При строительстве подземной кабельной линии будут использоваться кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. МЭС Урала начал строительство ЛЭП 220 кВ Первоуральская-Партизанская и Первоуральская-Продольная. На ЛЭП 220 кВ будет установлено 11,2 км алюминиевого провода со стальной жилы.

Таблица 1

Наименование	Объем ввода		Темпы роста, %
	2006	2007	
Линии электропередачи напряжением 35 кВ и выше, км	2689,4	1470,6	54,68
Линии электропередачи для электрификации сельского хозяйства, напряжением 6-20 кВ, км	2943,5	2489,3	84,57
Линии электропередачи для электрификации сельского хозяйства напряжением 0,4 кВ, км	3779,2	3204,5	84,79
Трансформаторные понизительные подстанции напряжением 35 кВ и выше, тыс. кВА	3862,3	2743,4	71,03

Вопреки прогнозам и заявлениям РАО «ЕЭС России», в 2007 году в России объем ввода трансформаторных понизительных подстанций напряжением 35 кВ и выше составил 2743,4 кВА, что практически на 30% ниже уровня 2006 года, объем ввода линий электропередачи также снизился и составил в целом 54,68% от уровня 2006 г.

По оценке консалтинговой компании «Vimmason» в 2008 году данная тенденция к снижению продолжения иметь не будет.

***Планы развития электроэнергетики на 2008-2010 г.***

В табл.2 согласно данным РАО «ЕЭС России» предоставлены данные по вводу ВЛЭП и трансформаторных мощностей в России в 2006-2010 годах по программе холдинга РАО «ЕЭС России».

Таблица 2

**Программа ввода линий электропередач и трансформаторной мощности**

Направление инвестиций	Год начала и окончания строительства	Вводимая мощность, км, МВА.	Наличие ПСД (ТЭО)
ПС 330 кВ, Зеленогорская с заходами ВЛ	2006-2010	2*200 мВА. 2*15 км	Проект в стадии выполнения.
ПС 330/110 кВ, Центральная с КЛ 330 кВ от ПС Южная	2006-2009	2*200 мВА 2*12.5 км	Проект в стадии выполнения.
ПС 330/110 кВ Колпино	2007-2009	200 мВА	Проект в стадии выполнения
<b><i>Программа региона Западной Сибири</i></b>			
ПС 500 кВ Кирпичниково с заходами ВЛ 500 кВ СГРЭС-2-Ильково, заходами ВЛ 220 кВ, строительство ВЛ 500 кВ Сомкино-Кирпичниково	2007-2009	7*167 мВА, 180 мВА, 2*5 км. (заходы 500 кВ), 4*10 км (220 кВ), 60 км (ВЛ 500 кВ)	Проект в стадии выполнения
ПС 50С кВ Кирилловская (г. Когалым) с заходами ВЛ 500 кВ СГРЭС-2 - Холмогорская и ВЛ 220 кВ	2007-2009	7*167 мВА. 2*125 мВА 2*22 км (заходы 500 кВ). 2*37 км (220 кВ)	Разработка ПСД 2007 г
ЗЛ 500 кВ СГРЭС-2 -Магистральная	2007-2009	150 км 180 мВА	Разработка ПСД 2007 г
ВЛ 220 Таврическая-Трачуковская	2007-2009	2*125 км	Разработка ПСД 2007 г
Сооружение ВЛ 220 кВ Илькова-Красноленинский ГПЗ	2008-2010	64 км	Разработка ПСД 2007 г
Заходы ЗЛ 220 кВ Вандмтор	2008-2010	2*35 км	Разработка ПСД 2007 г
Строительство двухцепной ВЛ 220 кВ Кирилловская-Таврическая	2009-2010	2*75 км	Разработка ПСД 2007 г
Строительство ВЛ 220 кВ Ильково-Хора	2008-2009	20 км	Разработка ПСД 2007 г
Строительство ВЛ 220 кВ Тарко-Салинская ЭС-Тарко-Сале (4 цепи)	2007-2009	4*80 км	Разработка ПСД 2007 г
Комплексная реконструкция ВЛ 220 кВ Холмогоры-Аврора-Пыть-Яха-Муравленковская	2007-2008	2*150 км	Разработка ПСД 2007 г

Комплексная реконструкция ВЛ 500 кВ Холмогоры- Тарко-Сале	2007-2010	185,3 км	Разработка ПСД 2007 г
Комплексная реконструкция ВЛ 220 Уренгой- Тарко-Сале	2007-2010	191 км	ПСД утверждено
Строительство двухцепной ВЛ 220кВ Кустовая-Лысенковская	2007-2009	2*40 км.	Разработка ПСД 2007 г
Строительство ВЛ 220 кВ Демьянская-Снежная	2007-2009	2*90 км 125 мВА	Разработка ПСД 2007 г
Строительство ВЛ Кирилловская-Ткачуковская	2007-2009	2*90 125 мВА	Разработка ПСД 2007 г

Учитывая программу развития электроэнергетики, а также то, что значительная часть ВЛЭП эксплуатируется фактически за пределами нормативного срока службы, и принимая во внимание, что "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ, седьмое издание) ориентируют на применение изолированных и защищенных проводов при сооружении новых ВЛ, в России сложились объективные условия для успешного развития промышленного производства перспективного вида кабельной продукции - самонесущих изолированных (СИП) и защищенных (ПЗВ) проводов.

Применение этих типов проводов при сооружении воздушных линий изолированных и воздушных защищенных линий передачи позволит в значительной мере повысить надежность и экономичность электроснабжения потребителей.

#### ***Итоги работы кабельной промышленности РФ в 2007 г.***

Итоги 2007 года в очередной раз подтвердили тот факт, что кабельная промышленность России и сохраняет положение наиболее динамично развивающейся и инвестиционно привлекательной отрасли машиностроения.

По данным Ассоциации кабельных предприятий «Электрокабель» объём производства кабельных изделий по применяемому в отрасли обобщающему показателю ("по весу меди") по сравнению с предыдущим 2006 годом увеличился по предприятиям, входящим в состав Ассоциации "Электрокабель" (65 предприятий), на 17% (табл.3).

В результате объём выпуска кабельных изделий в 2007 году составил более 82% от объёмов 1990 года (для справки, в год дефолта в 1998 году, он составлял лишь 21%). За 5 последних лет (2003-2007гг.) объём производства кабельно-проводниковой продукции увеличился в 1,7 раза. В 2007 году достигнуты самые высокие темпы роста.

Таблица 3

	2004 г	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Выпуск кабельных изделий по весу меди по сравнению с предыдущим годом - в %%	110	104	110,9	116,9

Такие высокие темпы роста объёмов производства кабельных изделий определяются, в первую очередь, преимущественным ростом их на предприятиях Российской Федерации (11,8%) при доле их выпуска в общем объёме по Ассоциации более 84%. При этом по сравнению с 2006 годом лишь у пяти кабельных заводов из 65 наблюдается некоторое снижение объёмов производства.

Высокие темпы роста объёмов выпуска кабельных изделий на российских предприятиях определяются положительной динамикой большинства индикаторов российской экономики. В первую очередь, это относится к росту инвестиций в основной капитал и объёмов строительства (с 113,7% в 2006 году до 121,1%), а также росту обрабатывающих отраслей промышленности.

Поскольку на комплектование инвестиционного (энергетического) сектора экономики приходится почти 70% общего объёма выпуска кабельных изделий этот рост инвестиций способствовал наибольшим темпам роста в группе проводов и кабелей для энергетики и строительства (от 121% по кабелям силовым на напряжение 1 кВ и выше до 163% по самонесущим изолированным проводам для ЛЭП).

**Основные группы кабельно-проводниковой продукции (КПП) применяемые для воздушных ЛЭП.**

- провода неизолированные (А, АС, М, МС)
- с неизолированной несущей жилой (СИП-1)
- с изолированной несущей жилой (СИП-2)
- без несущего элемента (СИП-4, СИПс-4, СИПн-4, СИП-5)
- провод с защитной изоляцией на переменное напряжение до 20 кВ (СИП-3, ЗАЛП-В).
- провода на переменное напряжение 6, 10, 20, 35 кВ ПЗВ, ПЗВС, ПЗВГ (с водоблокирующим элементом)
- кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена для подземной прокладки

**Основные производители КПП для воздушных ЛЭП.**

В настоящее время основное производство продукции для воздушных ЛЭП происходит на заводах: Иркутсккабель, Севкабель, Москабель, Кирсккабель, Камкабель, Амурский кабельный завод, Людиновокабель, Уралкабель, Сибкабель, Агрокабель.

Производство не изолированных проводов для воздушных линий электропередач в 2007 году составило 52905 тонн, что на 5,8% больше чем в 2006 году.

Основной объем не изолированных проводов в России был произведен на ОАО «Кирсккабель» - 38,8 %.

По данным РОССТАТ объем производства в России неизолированных проводов для воздушных ЛЭП в 2006-2007 гг. представлен в табл.4, а на рис.1 структура рынка.

Таблица 4

Наименование	2006 г.	2007 г.	Темп роста, %
Кирсккабель	16227	20533	127
Иркутсккабель	8479	5529	65
Амурский кабельный завод	2595	4743	183
Уралкабель	3289	4224	128
Агрокабель	2036	3121	153
ЭЛСИКА	1091	1960	180
Камкабель	2310	1631	71
Томсккабель	3039	1554	51
Сатурн-Электро	2136	1363	64
Сибкабель	1104	875	79
Псковкабель	821	702	86
Самарская КК	1199	686	57
Москабель Эмаль	937	632	67
Москабель-Цветмет	887	452	51
Кавказкабель	308	268	87
Электрокабель	520	198	38
Кавказкабель ТМ	92	129	140
Прочие	2926	4305	147
<b>Всего по России</b>	<b>49996</b>	<b>52905</b>	<b>105,8</b>



Рис.1

По данным Ассоциации «Электрокабель» темпы прироста производства в 2007 году самонесущих изолированных проводов для ВЛЭП по отношению к 2006 году составили 163%.

***Прогноз развития кабельной промышленности в части удовлетворения нужд электроэнергетики.***

Для кабельной промышленности России характерно, с одной стороны, большое количество предприятий-изготовителей в определенных группах изделий, в основном по кабелям и проводам энергетического назначения, что, очевидно, определяется территориальным спросом. В то же время во многих группах кабельных изделий есть предприятие-лидер или группа лидеров по объему их выпуска. Это свидетельствует о том, что общую политику кабельного производства определяют наиболее технически оснащенные и способные проводить инвестиции предприятия.

Новые изделия требуют разработки новых технологических процессов, материалов и оборудования. В связи с этим среди оригинальных технологических процессов, знаменующих собой переворот в производстве кабельной продукции, нельзя не отметить радиационное модифицирование изоляции путем введения в материалы ряда добавок и последующего облучения на специально разработанных ускорителях электронов. На основе этой новой технологии разработаны и внедрены в производство различные типы проводов и кабелей для атомных электростанций с облученной изоляцией.

В промышленности активно реализуется идея использования явления сверхпроводимости кабельной техники. Сверхпроводящие провода уже сейчас находят применение в уникальных физических и электротехнических установках. В будущем сверхпроводящие кабели будут использоваться для передачи энергии на большие расстояния.

Американская компания 3М разработала *композитный провод* для высоковольтных воздушных линий электропередач, который способен передавать в два три раза больше мощности по сравнению с обычным проводом такого же сечения при одновременном улучшении механических и прочностных характеристик. Продукт получил название ACCR – алюминиевый композитный усиленный провод. Помимо улучшенной пропускной способности ACCR обладает меньшей массой, большей прочностью, более высокой температурной стойкостью и устойчивостью к провисанию, по сравнению с существующими аналогами. Композитный провод более устойчив к коррозии, обладает повышенным сопротивлением усталости и безвреден для окружающей среды (отсутствие экологической деградации).

Это изобретение является поистине революционным и считается первым важным прорывом в области проводов воздушных ЛЭП с тех пор, как в начале XX века появился широко применяемый сталеалюминиевый провод.

Для применения ACCR в России потребуется ряд процедур по сертификации.

Увеличится выпуск кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена для подземной прокладки ЛЭП.

Возрастет выпуск кабельно-проводниковой продукции повышенной пожаробезопасности и огнестойких марок, а также с пониженным содержанием токсичных веществ, возникающих при горении.

По оценке специалистов службы пожарной безопасности России электрические кабели и провода по основным составляющим пожарной опасности, таких как количество пожаров, размер материального ущерба и число погибших занимают первое место в ранге пожарной опасности среди электротехнических изделий. Поэтому требования по показателям пожарной безопасности к кабельной продукции становятся все более жесткими.

К числу этих требований относятся, в частности, нераспространение горения кабелей, проложенных пучком; нормирование дымообразования и выделения хлористого водорода при горении и тлении; коррозионная активность и токсичность продуктов горения. Для

отдельных категорий кабелей, которые должны функционировать в условиях пожара, базовым требованием является огнестойкость.

Следует отметить, что практически все требования по пожарной безопасности кабелей в настоящее время в нормативной базе РФ основаны на нормах стандартов МЭК, за исключением требований по токсичности.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно динамике роста макроэкономических показателей развития экономики России по среднесрочной программе Правительства РФ (ВВП, инвестиции в основной капитал, в том числе в электроэнергетику), можно прогнозировать устойчивое развитие кабельной промышленности России и в последующие годы на уровне 8-10% ежегодно, а в части продукции для ЛЭП на 30-40% в 2008-2100 гг.