

$$N_{\text{уп}} = 1,25 \sum_{i=1}^4 N_{i\text{ци}} / h_{\text{дв}} \quad (3)$$

Сравнительный анализ показал, что продолжительность сушки грибов сокращается с 4,5 час по заводской технологии до 36 мин по предлагаемой, уменьшаются энергозатраты на 1 кг сушеных грибов с 6720 кДж/кг до 4020 кДж/кг, увеличивается влагонапряжение сушильной камеры по испаренной влаге с 23 кг/(м<sup>3</sup>·ч) до 38 кг/(м<sup>3</sup>·ч).

Полученный результаты свидетельствуют о повышении энергетической эффективности процесса сушки культивируемых грибов перегретым паром атмосферного давления и их целесообразном применении в производственных условиях.

### ГОРОДСКАЯ ПРОГРАММА

#### «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В Г. УЛЬЯНОВСКЕ»

Тур В.И., Терехин В.М.

*АНО ОС «Ульяновскстройсертификация», Ульяновск*

Потенциал энергосбережения в России, по оценке специалистов, составляет около 35% от уровня энергопотребления. Около 32% этого потенциала сосредоточено на хозяйствующих субъектах топливно-энергетического комплекса, еще столько же в промышленности, почти 20% в коммунально-бытовом секторе.

Федеральный закон «Об энергосбережении» определяет энергосбережение как реализацию правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов, вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, а также снижение средств, расходуемых на оплату энергоресурсов.

В 2002 году в Ульяновске разработана городская программа «Энергосбережение в г. Ульяновске на период до 2006 года».

Реализация государственной энергосберегающей политики в г. Ульяновске должна обеспечить экономическую заинтересованность энергопроизводителей и потребителей в экономии энергетических ресурсов, сократить финансовые затраты потребителей, включая население, на оплату потребляемых ТЭР.

Целью Программы является достижение реальной экономии энергоресурсов и средств, расходуемых на их оплату.

Основные задачи Программы:

- анализ существующего положения в энергосбережении г. Ульяновска;
- разработка нормативно-правовых актов и финансово-экономических механизмов реализации Программы;
- энергоаудит, проведение энергетических обследований организаций и объектов муниципальной сферы;
- энергоучет, оснащение приборами учета жилищного фонда и организаций бюджетной сферы;
- создание системы сопровождение выполненных мероприятий (сервисная служба);
- энергосбережение в системе тепло-, водо-, и электроснабжения г. Ульяновска;
- разработка оптимальной схемы энергоснабжения г. Ульяновска;
- энергосбережение в жилищно-коммунальном секторе;
- повышение квалификации кадров;
- энергосбережение в строительном комплексе;
- энергосбережение на транспорте;
- развитие нетрадиционной и малой энергетики;
- информационное обеспечение энергосберегающей политики в г. Ульяновске.

Реализация Программы энергосбережения проводится в два этапа. На первом этапе (2002-2003 г.г.) должны быть разработаны первоочередные нормативно-правовые и методические документы, необходимые для финансово-экономического механизма обеспечения работ по энергосбережению, и начата реализация первоочередных мер по учету и нормированию энергоресурсов, внедрению энергосберегающих мероприятий.

На втором этапе (2003-2006 г.г.) предлагается совершенствование нормативно-правовой, методической и информационной базы в результате всестороннего анализа выполнения работ первого этапа, продолжить разработку и реализацию проектов и мероприятий по различным направлениям энергосбережения, которые позволят снизить расход энергии и бюджетные затраты на дотацию ТЭР.

Анализ реализации Программы показал, что при отсутствии в городе энергосберегающих мероприятий, только в 2003 году, бюджету города и предприятиям ЖКХ пришлось бы изыскивать на оплату теплоэнергии и ГВС дополнительно 126,6 млн. рублей, в том числе 51,1 млн. рублей по социальной сфере.

Если говорить об экономии бюджетных средств, начиная с 2001 года, можно ривести следующую информацию, где показаны результаты только от установки счетчиков учета тепла на магистральных сетях:

Год проведения меропр.	Кол-во установленных счетчиков	Выделение финансовых средств (тыс. рублей)	Экономический эффект (тыс. рублей)	Примечание.
2001	110	8305,0 в т.ч. на узлы учета тепла – 8305,0	9800,0	За календарный год
2002	172	21930,0 в т.ч. на узлы учета тепла – 16825,0	118917,7	За календарный год
2003	36	22473,0 в т.ч. на узлы учета тепла – 4065,0	126558,3	За календарный год
<b>Итого:</b>	<b>318</b>			

Таким образом за три года сохранены финансовые средства в объеме 255,3 млн. рублей, в том числе по социальной сфере 124,1 млн. рублей.

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Хохлов Ю.И.

*Южно-Уральский государственный университет,  
Челябинск*

Процесс производства и потребления электрической энергии неизбежно связан с ее преобразованием. Преобразование электроэнергии осуществляется в электроэнергетике (передачи и вставки постоянного тока, статические компенсаторы реактивной мощности, системы возбуждения электрических машин, накопители энергии и др.), в электрометаллургии (электролиз цветных металлов, производство и переработка сталей и чугуна, электрографитация и др.), в электрохимии (электролиз хлора, водорода, капролактама и др.), в электрическом транспорте (железнодорожный магистральный и промышленный транспорт, трамвай, троллейбус, метро и др.), в электроприводе (привод постоянного тока, привод переменного тока с преобразователями частоты и полупроводниковыми пусковыми устройствами и др.). Доля преобразованной энергии непрерывно нарастает и в настоящее время в развитых странах мира уже достигает величины 50 – 60 % от всей вырабатываемой энергии. Необходимые условия для этого создаются бурным развитием силовой электроники.

Однако рост преобразованной электроэнергии в энергосистемах и в системах электроснабжения потребителей сопровождается увеличением потерь и понижением ее качества. Поэтому весьма актуальной является проблема разработки и реализации энергосберегающих технологий преобразования электрической энергии. Значительный энергосберегающий эффект имеют технологии, решающие проблемы компенсации реактивной мощности преобразовательных установок и нормализации их гармонического воздействия как на потребителей, так и на питающие системы.

Одним из радикальных средств улучшения гармонического состава токов и напряжений преобразователей является повышение фазности преобразования. Многофазные преобразователи выполняются, как правило, на основе шестифазных блоков. Входные токи шестифазных блоков имеют спектр, содержащий гармоники порядка  $k = 6s \pm 1$ , где  $s = 0, 1, 2, 3, \dots$ . В этих условиях многофазные преобразовательные установки могут быть построены на основе реализации такого алгоритма, когда нечетно – кратные гармоники входных токов блоков ( $s = 1, 3, 5, \dots$ ) фильтруются в коммутирующие конденсаторы компенсирующих устройств, а в питающую сеть отправляются лишь четно – кратные ( $s = 0, 2, 4, \dots$ ) гармоники тока. Нечетно - крат-

ные гармоники тока создают аналогичные гармоники напряжения на конденсаторах, с помощью которых осуществляется опережающая высокочастотная искусственная коммутация вентиля и, как следствие, обеспечивается экономичный способ компенсации реактивной мощности как в выпрямительных, так и в инверторных многофазных режимах работы преобразователей [1 – 3].

Однако необходимо отметить, что эффективность указанного способа компенсации в значительной степени зависит от характера потребителя электрической энергии и, соответственно, от способа управления преобразователями.

К преобразовательным агрегатам линий электропередач и вставок постоянного тока, электропривода, ряда электротехнологических установок и др. предъявляются требования глубокого и плавного регулирования выходного напряжения. В этом случае с целью поддержания эффективности работы компенсирующих устройств может быть рекомендовано их несимметричное включение, при котором функции компенсации реактивной мощности и управления разделены между вентильными группами агрегатов [1].

Ряд потребителей электрической энергии, таких как электролизные серии алюминия, цинка, меди, хлора, водорода, специальный электропривод и др., требуют обеспечение жесткой стабилизации выпрямленного тока. Режим стабилизации тока позволяет реализовывать технологии с повышенным выходом продукта при снижении потребления электрической энергии. С этой целью целесообразно применение перспективных компенсированных параметрических источников тока [4, 5] и компенсированных выпрямителей с быстродействующим дроссельным управлением [6, 7]. В первом принцип искусственной коммутации вентиля удачно сочетается с принципом параметрической стабилизации тока, а во втором – с новым способом магнитного управления диодными преобразователями.

Иные требования предъявляются такими потребителями преобразованной энергии, как электрический транспорт, работающий на постоянном токе. Здесь более предпочтительным является режим стабилизации выпрямленного напряжения. Подобные технологии преобразования могут быть осуществлены путем реализации параметрических источников напряжения. Для этого в компенсированных преобразователях собственную частоту контуров коммутации вентиля выбирают такой, при которой обеспечиваются необходимые жесткие внешние характеристики преобразователей [1].

Эффективно применение искусственной коммутации вентиля выпрямителей в преобразователях частоты со звеном постоянного тока [8]. В этой технологии двойного преобразования энергии компенсированный выпрямитель наряду с повышением энергетических показателей в питающей сети может использоваться для ступенчатого емкостного регулирования мощности в выходной сети, а при необходимости рекуперации электрической энергии в питающую сеть – обеспечивать повышенную устойчивость выпрямителя при переходе его в инверторный режим работы.