

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ УСТРОЙСТВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Магазинник Л.Т.

*Ульяновский государственный технический
университет, Ульяновск*

Энергосбережение является актуальной проблемой как в России, так и за рубежом. Снижение энергопотребления на единицу производимой продукции – главное направление в развитии энергетического хозяйства.

Существенная минимизация потерь и повышение качества электрической энергии может быть достигнуто за счет применения новых устройств преобразовательной техники. В докладе рассматриваются три типа высокоэффективных устройств.

Благодаря преимуществам полупроводниковых преобразователей вентильный электропривод постоянного тока (ВЭП) стал в последнее время одним из основных видов широкорегулируемого электропривода. Однако с увеличением количества и относительной мощности ВЭП становятся более заметными их основные энергетические недостатки: низкий коэффициент мощности при регулировании, искажение напряжения питающей сети. Разработанный однофазный тиристорный преобразователь (ТП) с принудительной коммутацией [1] позволяет полностью компенсировать реактивную мощность ВЭП, обладает большей эффективностью по сравнению с известными схемами подобного типа, а использование этого ТП, например, в мощном однофазном тяговом приводе, позволяет на 25 ... 30 % разгрузить контактную сеть по току, уменьшить пульсации тока и процентное содержание высших гармоник.

Одним из важнейших показателей качества электрической энергии, обеспечивающих экономичный режим работы электроприемников, является стабильное напряжение в сети. Стабилизация напряжения в промышленных сетях осуществляется трансформаторами или автотрансформаторами с устройствами регулировки напряжения под нагрузкой (РПН). РПН электромеханического и электромагнитного типов вытесняются более надежными и быстродействующими РПН с тиристорными коммутаторами отпаек обмотки трансформатора. Однако, в низковольтных периферийных сетях (бытовые, сельскохозяйственные и т.п.) РПН не нашли применения, так как тиристорный регулятор с большим числом ступеней дорог и громоздок, особенно для индивидуального пользования, а с малым числом ступеней оказывается грубо дискретным. В докладе рассматривается электронный стабилизатор напряжения с непрерывным регулированием, транзисторным или тиристорным [2]. Достоинства стабилизатора по сравнению с известными аналогами:

1) относительная мощность регулирующего элемента составляет не более 25 % мощности, передаваемой в нагрузку;

2) статистическая погрешность не более 1,5 %, что недостижимо в стабилизаторах со ступенчатым регулированием;

3) искажения напряжения питающей сети сведены к минимуму;

4) на порядок уменьшены потери в снабберах (защитных R-C цепях транзисторов).

Широкое применение в различных электротехнических и электротехнологических установках в диапазоне мощностей, ограниченных лишь допустимой однофазной нагрузкой питающей сети, нашли однофазные вторичные источники питания инверторного типа (ВИП).

В большинстве ВИП используются однотактные схемы инверторов, а миниатюризация ферромагнитных элементов достигается повышением частоты инвертора, что приводит к росту коммутационных потерь, повышению требований к частотным характеристикам всех элементов инвертора и, как следствие, снижению эффективности.

Предлагается двухтактный транзисторный инвертор для мощных однофазных вторичных источников питания [3]. Особенность инвертора – астатическая система подавления напряжения асимметрии в диагонали переменного тока, а также простая схема широтно-импульсной модуляции, совмещающая функции усиления и гальванической развязки цепей управления от силовых транзисторов.

Широкое внедрение рассмотренных преобразовательных устройств позволит внести существенный вклад в развитие энергосберегающих технологий.

Список литературы

1. Однофазный тиристорный преобразователь с искусственной коммутацией. А.С. СССР на изобретение № 1112506, опубл. в Б.И. № 33 7.09.84 г., авторы Магазинник Л.Т., Сидоров С.Н.

2. Электронный стабилизатор напряжения. Патент РФ № 2123717, опубл. в Б.И. № 35 20.12.98. Авторы Магазинник Л.Т., Магазинник Г.Г.

6. Однофазный мостовой транзисторный инвертор. Патент РФ № 2216093, опубл. в Б.И. № 31 от 10.11.2003. Авторы Магазинник Л.Т., Шингаров В.П., Магазинник Г.Г.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИЗ ПЕНОБЕТОНА

Моргун Л.В., Богатина А.Ю.

*Государственный строительный университет,
Ростов-на-Дону*

Актуальность разработки энергосберегающей технологии пенобетона не подлежит сомнению. Современные пенобетоны производятся по автоклавной и безавтоклавной технологиям. Автоклавная технология позволяет получать материалы высокого качества, но характеризуется энергоёмкостью и многодельностью производства. Безавтоклавные пенобетоны требуют меньших затрат энергии при изготовлении, однако высокая усадка и низкая прочность делают их менее эффективными в строительстве. Дисперсное армирование пенобетонов синтетическими волокнами позволяет исключить недостатки, характерные для безавтоклавных пенобетонов. Кроме того, дисперсное армирование пенобетонов придает этим материалам целый ряд дополнительных положительных свойств (табл.1), таких как высокая морозостойкость и пониженная теплопроводность.

Таблица 1. Свойства фибропенобетона в сравнении с известными строительными материалами

Наименование материала	Плотность кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Прочность на растяжение при изгибе, МПа	Морозостойкость, циклы	Теплопроводность, Вт/(м·°С)
Фибропено-бетон	200	0.5	0.2...0.3	не норм.	0.05
	300	0.7...0.9	0.2...0.5	не норм.	0.07
	400	1.0...1.2	0.5...0.8	не норм.	0.09
	500	1.5...2.0	0.7...1.0	30...50	0.12
	600	2.0...2.5	0.9...1.3	50...80	0.14
	700	2.5...3.5	1.1...1.8	80...120	0.16
	800	3.5...5.0	1.5...2.8	100...150	0.18
	900	4.0...7.5	2.0...3.5	100...150	0.21
	1000	5.0...10.0	2.5...4.5	100...150	0.25
Кирпич керамический полнотельный	1750	10...20	0.9...1.8	35...50	0.70
Кирпич керамический пустотельный	1240	10...20	0.9...1.8	35...50	0.58
Кирпич силикатный	1900	10...25	0.9...2.7	25...50	0.76
Стеновой пеноблок 610×106×400	600	1.5...3.0	0.5...0.6	35...50	0.20...0.24
Стеновой пеноблок 200×300×400	700	1.5...3.5	0.5...0.7	35...50	0.25...0.27
Термоблок керамзитовый, 390×190×188	900	3.5...7.5	0.35...1.0	25	0.43

Повышенная прочность на растяжение при изгибе предопределяет резкое повышение морозостойкости материала (табл.1), а так же его устойчивости к циклическому увлажнению и высушиванию; позволяет предлагать изделия из фибропенобетона низкой плотности для устройства стен зданий без защиты от ударных воздействий бытовой интенсивности.

Опыт применения фибропенобетона передовыми строительными организациями Ростовской области показывает, что грамотное использование научных достижений на практике позволяет эффективно расходовать материальные ресурсы, снижать материало- и трудоёмкость строительного производства. Так, например, строительная фирма "МИС" выполнила из фибропенобетона монолитную изоляцию железобетонного перекрытия, отделяющего подземный гараж от жилых помещений. Это позволило снизить постоянную нагрузку на перекрытие с 200 до 126 кг/м², т.е. на 37%.

Применение галтелей полной заводской готовности позволило уменьшить энергоёмкость отделки фасада здания в микрорайоне "Миллениум" за счёт исключения штукатурных из обязательного набора строительных работ. Фирмы "Вант" и "Генстрой" в для утепления стеновых конструкций домов использовали сплошные фибропенобетонные блоки плотностью 500 кг/м³. Производительность труда при выполнении кладочных работ, за счёт пазошпоночной конструкции блоков, возросла в 2,5 раза.

Технологические допуски при изготовлении изделий из фибропенобетона составляют ±1 мм. Поэтому стены из фибропенобетонных блоков не нуждаются в оштукатуривании. Исключение штукатурных из обязательного набора строительных работ имеет следующие преимущества:

- снижается материалоёмкость строительных конструкций;

- строители перестают зависеть от "мокрых процессов" на объекте;

- улучшаются теплотехнические свойства ограждающих конструкций;

- понижается уровень квалификационных требований к рабочим;

- повышается производительность труда.

Кладку стен из фибропенобетонных блоков целесообразно осуществлять не на растворе, а на клеях из сухих смесей. Сухие смеси позволяют выполнять кладочные работы при температуре от +40°С до -16°С, то есть фактически исключить понятие "сезонности" для строительных работ на площадке. Кроме того, тонкие слои клея обеспечивают проектное сопротивление теплопередаче, которое невозможно сохранить при кладке блоков на цементно-песчаном растворе.

Проблемы энергосбережения требуют дополнительной теплоизоляции фасадов зданий, построенных по нормативам XX века. Работы по теплоизоляции фасадов в России начались в конце 90-х годов XX века. Самое широкое распространение получили:

- вентилируемые или навесные;

- многослойные "мокрые" штукатурные.

Обе системы способны понижать уровень энергопотребления, улучшать степень шумоизоляции и придавать зданиям современный архитектурный облик. Однако, не свободны от недостатков. Вентилируемые фасады дороги, имеют многочисленные ограничения по видам крепежных материалов и элементов подконструкций, как правило, импортного производства. Штукатурные фасадные системы дешевле навесных, однако, наличие "мокрых процессов" создаёт ряд неудобств, связанных с сезонностью работ и объёма применения ручного труда.

Использование фибропенобетона для изготовления изделий утепления фасадов способно существенно снизить стоимость фасадных систем при одновременном снижении стоимости фасадных систем при одновременном

менном улучшении эксплуатационных и эстетических показателей. Универсальные формообразующие свойства, высокая прочность при растяжении и изгибе в сочетании с низкой плотностью позволяют изготавливать из фибропенобетона плитные изделия для утепления фасадов: рядовые карнизные угловые и т.д. Повышение герметичности утепляемых конструкций, при сохранении требуемого уровня паропроницаемости, возможно путём применения цементных клеев, наносимых на поверхность примыкания плит утепления в местах их контакта со стенами.

Регулируемые параметры плитных изделий в сочетании с высокой морозостойкостью фибропенобетона (табл.1) позволяют использовать такие изделия практически во всех температурных и климатических регионах планеты. Фасадные системы из фибропенобетона годятся как для строительства новых зданий со сложным архитектурным обликом, так и для реконструкции или ремонта устаревших зданий. Фактура поверхности может иметь любую сложность: от орнаментальной до имитации каменной кладки.

Варианты утепления фасадов зданий фибропенобетонными изделиями наиболее полно отвечает требованиям, предъявляемым к фасадным системам. А именно, плиты утепления:

- изготавливаются из недефицитного и экологически чистого сырья;
- при транспортировании и монтаже не получают дефектов;
- монтируются в любое время года в связи с отсутствием "мокрых процессов";
- сочетают в себе теплоизолирующие и отделочные функции;
- при монтаже не требуют усиления несущих конструкций существующих зданий, использования грузоподъемного и транспортного оборудования;
- многообразны по форме и цветовой гамме;
- имеют пожарные и санитарные сертификаты соответствия;
- обладают высокими: морозостойкостью, шумоизоляционными и теплоизоляционными свойствами;
- обеспечивают повышение индустриализации строительно-монтажных работ и снижение материалоёмкости при одновременном улучшении эксплуатационных характеристик строительных объектов.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССА СУШКИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ ПЕРЕГРЕТЫМ ПАРОМ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Остриков А.Н., Шевцов С.А.

Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж

Проведен сравнительный анализ энергетических показателей процесса сушки культивируемых грибов «Вешенки» и «Шампиньоны» по предлагаемой техно-

логии перегретым паром атмосферного давления и по традиционной технологии теплым воздухом.

В результате экспериментальных исследований установлен рациональный режим сушки грибов перегретым паром в два последовательно многократно чередующихся этапа: на первом этапе кубики грибов (5×5×5...8×8×8) обрабатывали в плотном слое перегретым паром атмосферного давления, причем продолжительность первого этапа в течение первых 10 мин составляла 90 с, а затем до конца процесса сушки – 180 с. На втором этапе обработку грибов осуществляли в псевдооживленном слое, продолжительность которого в течение всего процесса сушки составляла 4...6 с. Температура перегретого пара в процессе сушки в течение первых 1080 с составляла 413 К, затем до конца сушки – 423 К, а скорость перегретого пара при сушке в плотном слое составляла в течение первых 10 мин 1,85 м/с, с 11 мин по 20 мин – 1,3 м/с и с 21 мин до конца процесса сушки – 1,0 м/с; а при сушке в псевдооживленном слое – в течение первых 10 мин 8,0 м/с, с 11 мин по 20 мин – 6,15 м/с и с 21 мин до конца процесса сушки – 4,8 м/с.

Особенность предлагаемой технологии заключается в снижении темпа нагрева грибов в сравнении со скоростью испарения из них влаги, что исключает перегрев продукта и обеспечивает его высокое качество. Гидродинамическая обстановка в рабочем объеме сушильной камеры соответствует перепаду давления в слое продукта, при котором обеспечиваются минимальные энергозатраты на получение качественного продукта.

Расход теплоты $q_{y\partial}$ (кДж/кг), затрачиваемый на единицу массы испаряемой влаги при сушке перегретым паром определяли по формуле:

$$q_{y\partial} = r + (i_{нк} - i_{нн}) + \left[g_2 (\bar{c}_2 (\bar{T}_{2к} - \bar{T}_{2н}) + \bar{c}_n (\bar{T}_n^H - \bar{T}_n^K)) + g_1 \bar{c}_1 (T_K - T_H) \right] \quad (1)$$

где $i_{нн}$ и $i_{нк}$ – энтальпии перегретого пара, соответственно, до и после калорифера, кДж/кг; g_1 и g_2 – удельные доли содержания в картофеле, соответственно, сухих веществ и влаги, доли ед.; \bar{c}_1 – средняя теплоемкость сухих веществ грибов между их начальным (\bar{T}_H) и конечным (\bar{T}_K) состояниями; \bar{c}_2 – средняя теплоемкость воды между ее начальным ($\bar{T}_{2н}$) и конечным ($\bar{T}_{2к}$) состояниями; \bar{c}_3 – средняя теплоемкость перегретого пара между его начальным (\bar{T}_n^H) и конечным (\bar{T}_n^K) состояниями.

Расход электроэнергии (кВт) определяли по двум составляющим:

- на привод вентилятора контура рециркуляции

$$N_B = V_n H_P / (1000 \cdot 3600 h_e h_{\partial e}) \quad (2)$$

где V_n – объемный расход теплоносителя в контуре рециркуляции, м³/ч; H_P – перепад давления теплоносителя, Па; h_e и $h_{\partial e}$ – КПД, соответственно, вентилятора и электродвигателя;

- на привод дозаторов