

В последнее время часто высказывается точка зрения, что современная физика горения и взрыва трансформировалась из фундаментальной науки в науку прикладную, направленную на решение инженерных задач (создание эффективных горелочных устройств и камер сгорания, разработка технологий получения новых веществ и материалов и др.). Действительно, в последние десятилетия в финансировании науки во всех странах мира, включая Россию, наблюдается приоритетное развитие прикладных исследований. Физика горения и взрыва — наука смежная, на стыке физики и химии, поэтому ее развитие особенно чувствительно к административному делению на «физические», «химические» и другие науки и недалековидно отведенной ей второстепенной роли одного из направлений «физической химии». Физика горения и взрыва дала человечеству необычайное многообразие устройств и технологий, которые на протяжении многих лет успешно эксплуатируются современным обществом, создавая иллюзию исчерпывающей полноты фундаментальных знаний о природе сопутствующих явлений. Стоит ли говорить о том, что состояние фундаментальных знаний в физике горения и взрыва, как и во многих других дисциплинах, весьма далеко от идеала, и для продвижения вперед необходимы дальнейшие кропотливые и планомерные научные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Wunning J.A., Wunning J.G. Progress in Energy and Combustion Sciences*, 1997, v. 23, p. 81—94.

2. *Cornwell M. D., Gutmark E., Guillou E., Overman N.R. Proc. 20th ONR Propulsion Meeting*, Arlington, VA, 2007.
3. *Tsuji H., Gupta A. K., Hasegawa T., Katsuki M., Kishimoto K., Morita, M. High temperature air combustion: from energy conservation to pollution reduction. CRC Press*, FL, 2003.
4. *Borissov A.A., Arghode V.K., Gupta A.K. Proc. 20th ONR Propulsion Meeting*, Arlington, VA, 2007.
5. *Weinberg F.J. Nature*, 1971, v. 233, № 5317, p. 239—241.
6. *Бабкин В.С., Дробышев В.И., Лаевский Ю.М., Попытняков С.И. Физика горения и взрыва*, 1983, №2.
7. *Манелис Г.Б. Природа*, 1996, №. 3—4, с. 4—9.
8. *Берлин А.А., Штейнберг А.С., Фролов С.М., Беляев А.А., Посвянский В.С., Басевич В.Я. Докл. АН*, 2006, т. 406, № 6, с. 770—775.
9. *Зельдович Я.Б. Журнал технической физики*, 1940, т. 10, вып. 17, с. 1453.
10. *Фролов С. М. Тяжелое машиностроение*, 2003, № 9, с. 18.
11. *Фролов С.М. Импульсные детонационные двигатели. М.: Торус пресс*, 2006, 592 с.
12. *Фролов С.М., Басевич В.Я., Аксенов В.С., Полихов С.А. Докл. АН*, 2004, т. 394, № 2, с. 222.
13. *Фролов С.М., Басевич В.Я., Аксенов В.С., Полихов С.А. Там же*, 2004, т. 394, № 4, с. 503.
14. *Фролов С.М., Аксенов В.С., Басевич В.Я. Там же*, 2005, т. 401, № 2, с. 201.
15. *Фролов С.М., Аксенов В.С., Басевич В.Я. Там же*, 2005, т. 402, № 4, с. 500.
16. *Фролов С.М., Аксенов В.С., Басевич В.Я. Там же*, 2006, т. 410, № 1, с. 70.
17. *Фролов С.М., Семенов И.В., Комиссаров П.В., Уткин П.С., Марков В.В. Там же*, 2007, т. 415, № 4, с. 509.
18. *Фролов С.М., Аксенов В.С., Шамишин И.О. Там же*, 2007, т. 414, № 6, с. 22.
19. *Фролов С.М., Аксенов В.С. Там же*, 2007, т. 416, № 3, с. 356.

УДК 658.626:620.9

Роль маркировки энергоэффективности оборудования в энергосбережении

А. Л. Наумов

АЛЕКСАНДР ЛАВРЕНТЬЕВИЧ НАУМОВ — кандидат технических наук, вице-президент НП «АВОК», генеральный директор ООО «НПО ТЕРМЭК», заслуженный строитель России.

127238 Москва, Дмитровское шоссе, д. 46, корп. 2, ООО «НПО ТЕРМЭК», тел. (495)482-3822, факс (495)482-42-01.

В рамках проблемы энергосбережения, ставшей актуальной после энергетического кризиса 1970-х годов, за рубежом предложена и осуществляется маркировка энергоэффективности оборудования и изделий. Суть маркировки состоит в том, что на основе анализа и тестирования энергопотребления в группе изделий каждому из них присваивается определенный индекс энергоэффективности, фиксируемый в технической документации. Кроме того, этот индекс наносится на изделие в виде красочной этикетки.

Несмотря на то, что даже в одной группе изделий наблюдается большое разнообразие факторов, влияющих на энергопотребление (размеры, мощность, режимы работы и др.) выработаны критерии и регламенты тестирования энергопотребления различных сходных групп изделий. В большинстве случаев результаты испытаний представляют в относительных показателях, например, отношение потребляемой электрической мощности к полезной холодопроизводительности кондиционера. Весь диапазон характеристик энергопотребле-

ния однотипных изделий, присутствующих на рынке ЕС, от самых совершенных до самых энергорасточительных делится на 7 групп по классам энергоэффективности от А (самый энергоэффективный класс) до G (самый энергоемкий) с фиксированным интервалом относительных показателей в каждой группе.

Введение маркировки энергоэффективности является обязательным требованием в странах ЕС и регламентируется директивой 2005/32/ЕС Европейского парламента.

Маркировка уже введена во многих странах: США, Австралия, Япония, Южная Корея, Китай, ряд стран Латинской Америки, Африки. По мере накопления опыта и информации маркируется все большее количество оборудования, изделий и материалов.

Начиналась маркировка в 1990-х годах с электробытовой техники. Результаты повышения энергоэффективности бытовых холодильников и морозильников после маркировки превзошли все ожидания. В странах, входящих в Международное энергетическое агентство (International Energy Agency — IEA), в 1990 г. находилось в эксплуатации 315 млн холодильников и 91 млн морозильников, которые потребляли 335,3 млрд кВт•ч в год, к 2000 г. их число возросло в 1,25 раза, а энергопотребление сократилось до 314,6 млрд кВт•ч в год. Для сравнения, сэкономленная на бытовых холодильниках энергия в странах IEA превышает энергопотребление всего московского региона.

Вслед за холодильниками стали маркироваться стиральные и посудомоечные машины, водонагреватели, бытовые кондиционеры, осветительные приборы. В некоторых зарубежных странах от маркировки бытовой техники переходят к маркировке энергоэффективности промышленного оборудования (насосов, чиллеров — устройств для охлаждения воды, теплообменников, электродвигателей, генераторов и т. п.) и автомобильного транспорта. Есть первый опыт маркировки энергоэффективности в строительстве (рис. 1). Стоимость выставленного на продажу здания, например, в Австрии существенно зависит от его индекса энергоэффективности. Заметим, что энергоэффективное изделие стоит зачастую существенно дороже обычного.

Обобщая опыт разных стран, можно выделить следующие пути энергосбережения:

- обязательность маркировки энергопотребляющего оборудования и изделий;
- директивные ограничения производства и продажи энергоемкой техники;
- ограничение импорта изделий классов энергоэффективности F и G (действует в странах ЕС);
- информационно-пропагандистские меры, разъясняющие экономическую выгоду энергоэффективного оборудования при эксплуатации, его экологическую эффективность.

Ведущие западные производители с пониманием и заинтересованностью отнеслись к требованиям маркировки энергоэффективности изделий, и в настоящее

Типовой расчет энергоэффективности для населенных пунктов

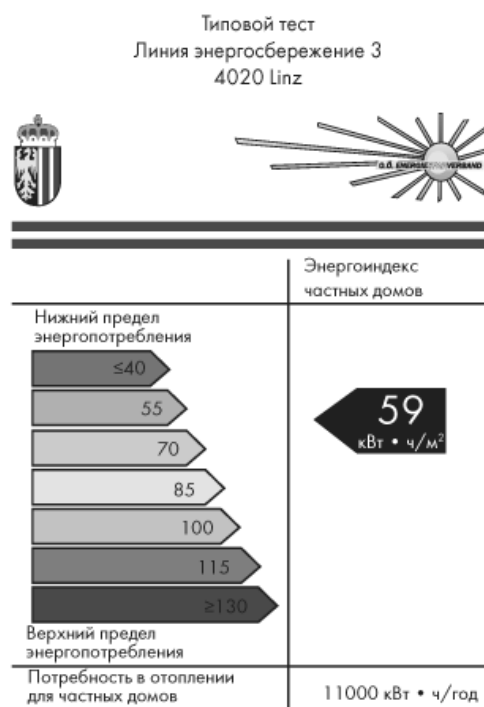


Рис. 1. Австрийская маркировка энергоэффективности частного дома площадью 186 м²

время марка энергоэффективности столь же значимая характеристика конкурентоспособности товара, как качество, надежность, дизайн. Такая же тенденция наблюдается в изменении приоритетов потребительских свойств товаров и у европейских покупателей.

Каково же положение с маркировкой энергоэффективности в России? Нужна ли нам международная система маркировки?

Закон «О техническом регулировании» устанавливает обязательность соблюдения требований «охраны окружающей среды» и «предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей». Разработан ряд ГОСТов, определяющих требования к энергоэффективности изделий, в том числе ГОСТ Р 51388–99 «Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения».

Интересно, что по результатам опросов приоритетов потребительских свойств (цена, бренд, дизайн и др.) у наших покупателей энергоэффективность изделий стоит на одном из последних мест. К сожалению, действующая нормативная база в области энергоэффективности в нашей стране не оказывает существенного влияния на энергосбережение. Так, в Москве действуют территориальные строительные нормы МГСН 2.010–99 «Энергосбережение в зданиях». Мосгорэкспертиза требует разработки в рамках строительных проектов раздела «Энергоэффективность». Но, несмотря на усилия московских властей, в массовое строительство закладыва-

ются энергорасточительные решения по прямой трансформации электрической энергии в тепловую в тепловых воздушных завесах, системах обогрева полов, пандусов, открытых площадок и переходов; нередко приходится сталкиваться с использованием электрокалориферов в системах кондиционирования и вентиляции, с использованием несовершенных светильников с лампами накаливания, с неэффективными холодильными машинами, вентиляторами, насосами.

По нашему мнению, маркировка энергоэффективности может стать действенным инструментом по выработке стратегии энергосбережения в строительстве. Уже на стадии технического задания на проектирование могут быть заложены требования по энергоэффективности всего здания и отдельных его инженерных систем, оборудования, изделий и материалов, обеспечивающих заданный уровень энергосбережения.

Россия присоединилась к Киотскому протоколу, готовится к вступлению в ВТО, страна располагает огромным потенциалом энергосбережения, в экономике взят курс на приоритетное развитие высокотехнологичных производств. Безусловно, нам необходимо интегрироваться в международную систему маркировки энергоэффективности, и такой проект готовится Минобрнауки РФ при поддержке Программы развития ООН и Глобального экологического фонда.

Реализация энергосбережения в нашей стране сопряжена с трудностями подчас исторического характера. Дело в том, что наша страна обладает уникальными запасами топливно-энергетических ресурсов, и внутренние цены на энергию до последнего времени были значительно ниже мировых. В определенной степени это предопределило энергозатратность нашей экономики. Энергоемкость нашего ВВП превышает в 2—3 раза уровень стран ЕС. В силу этого энергосбережение у нас не являлось приоритетом ни у производителей, ни у потребителей.

С другой стороны, к настоящему времени в большинстве регионов страны наблюдается рост дефицита энергетических мощностей. Так, инвестиционная составляющая присоединения для потребителя дополнительно 1 кВт электроэнергии в московском регионе оценивается в 45000 рублей. Высвободить у потребителя этот киловатт электроэнергии за счет замены обычных ламп накаливания на энергосберегающие светильники, потребляющие в 5—6 раз меньше энергии, обойдется всего в 2000—3000 рублей при увеличении их срока службы в 3—5 раз.

Другой пример: для выработки 1000 кВт•ч холода в системах кондиционирования воздуха можно использовать традиционные машины на базе поршневых компрессоров с расходом электроэнергии в 400 кВт•ч, а можно более дорогие машины с винтовым компрессором и расходом электроэнергии в 200 кВт•ч. Инвестиционная разница в подводе электроэнергии составит 9 млн рублей — что намного превышает стоимость самых дорогих холодильных машин, не говоря уже об эксплуатационной экономии не менее чем в 0,5 млн рублей в год.

Маркировка энергоэффективности может стать хорошим подспорьем в реализации программы энергосбережения в сферах строительства, эксплуатации общественных зданий (школ, больниц, поликлиник, спорткомплексов, административных учреждений и т. п.), государственных закупок для министерств и ведомств (МЧС, Минобороны, Минкультуры и др.). Именно в этих сферах могут рационально сочетаться добровольные и директивные направления реализации энергоэффективных технологий.

Более сложный и продолжительный путь следует прогнозировать для вовлечения в энергосбережение через маркировку энергоэффективности изделий для бытовых потребителей и коммерческих структур. Акцент в этой работе придется на информационно-пропагандистское направление.

Другой тяжелейшей проблемой является модернизация технологий отечественных производств. Все понимают, что в условиях международной интеграции и продекларированного курса на роль ведущей энергетической державы необходимо радикальное обновление технологий производства энергетического и энергопотребляющего оборудования и изделий. Формальное одномоментное введение международных требований энергоэффективности оборудования и изделий поставит на грань банкротства большую часть отечественных производств. Необходим достаточно продолжительный период и эффективная государственная поддержка модернизации наших заводов.

Отечественное энергетическое машиностроение по ряду позиций уже утратило свои позиции. Многие наши разработки уступают технологиям энергетического машиностроения европейских, американских, юго-восточных стран (фирмы «Сименс», «Хитачи», «Тошиба» и др.). Рынки энергопотребляющего бытового оборудования в значительной мере монополизированы импортом (бытовые кондиционеры, электрорадиаторы, холодильники, посудомоечные и стиральные машины и т. п.).

Наша нормативно-законодательная база в области энергосбережения в значительной мере носит декларативный характер и не ориентирована на поддержку повышения энергоэффективности продукции наших заводов.

Задачи, стоящие перед проектом маркировки энергоэффективности оборудования в нашей стране, в первую очередь направлены на содействие повышению энергоэффективности экономики. Их решение будет способствовать интеграции передовых отечественных и зарубежных энергосберегающих технологий, совершенствованию нормативно-законодательной базы в области энергоэффективности и пропаганде бережливого отношения к энергетическим ресурсам самых широких слоев населения.

Проект открыт для участия в нем квалифицированных заинтересованных организаций и специалистов в области энергопотребляющего оборудования.