

DOI: 10.12737/22375

Тарасенко В. Н., канд. техн. наук, доц.,  
Денисова Ю. В., канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

## ПРОБЛЕМА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РОССИИ

jdenisowa@mail.ru

*Проблема снижения энергетических затрат, энергосбережения становится все более актуальной в мировом аспекте. Особенно актуальна эта проблема для российской экономики, поскольку в России энергоемкость промышленного производства и социальных услуг оказывается во много раз выше общемировых показателей. Анализ опыта различных стран в решении проблемы энергосбережения показывает, что одним из наиболее эффективных путей ее решения является сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий, сооружений, промышленного оборудования и тепловых сетей. В этой связи обращает на себя внимание интенсивное развитие в рассматриваемых странах промышленности теплоизоляционных материалов.*

**Ключевые слова:** энергоэффективность, энергосбережение, топливно-энергетический комплекс, эффективное использование энергетических ресурсов, ограждающие конструкции, теплоизоляционные материалы, пенополистирол, минераловатные изделия.

Россия играет ключевую роль на мировом рынке энергетических ресурсов. Наша страна выступает одним из гарантов общей энергетической безопасности и стабильности мира в долгосрочной перспективе, т.к. доля России в мировом производстве нефти более 12 %, природного газа около 30 %, угля около 7 %. Суммарно на Россию приходится 10,5 % производства первичной энергии.

Для самой России топливно-энергетический комплекс приносит более 50 % доходов федерального бюджета. Также сегодня ТЭК обеспечивает 25 % валового внутреннего продукта и 30 % объема промышленного производства в стране [1].

Эффективность использования энергетических ресурсов в стране определяется целым рядом факторов, имеющих различную природу. Исторически Российская Федерация явилась наследницей сложившейся еще в советское время энергоемкой экономики. Причинами такого положения, кроме суровых климатических условий и территориального фактора, являлись сформировавшаяся в течение длительного периода времени структура промышленного производства и нарастающая технологическая отсталость энергоемких отраслей промышленности и жилищно-коммунального хозяйства [2].

Экономический кризис начала 90-х гг. сопровождался ростом и без того высокой энергоемкости экономики. Обусловлено это было в том числе:

– крайне слабым учетом, контролем и регулированием расходования энергетических ресурсов во всех сферах потребления;

– искусственно заниженными тарифами на электроэнергию, тепло, газ, горячую воду, уголь и другие энергоносители;

– отсутствием заинтересованности потребителей электрической и тепловой энергии в рациональном использовании и экономном расходовании энергоресурсов [3–4].

В итоге к середине 1990-х гг. энергоемкость российской экономики в 2-3 раза превышала аналогичный показатель во многих других индустриально развитых странах. Даже в условиях кризиса и уменьшения объемов производства, имевших место во многих отраслях российской промышленности в 1990-х гг., темпы снижения валового внутреннего продукта в стране более чем вдвое опережали темпы уменьшения потребления первичных энергетических ресурсов [5–6].

В конце XX века тема эффективного использования энергетических ресурсов в России стала активно обсуждаться на всех уровнях – от средств массовой информации до правительственных структур. Вопрос стал таким острым, что откладывать его решение дальше было нельзя. В 1994–1997 гг. был разработан план реформирования российской электроэнергетики (указ Президента Российской Федерации №426 от 28 апреля 1997 г. о реструктуризации естественных монополий). В 1998–2001 гг. началась проработка реформы РАО «ЕЭС России» (постановление Правительства Российской Федерации №526 от 11 июля 2001 г.), определившая основные направления реформирования российской электроэнергетики и требования к законодательной базе. В 2001–2003 г. был принят пакет законов, закрепивших планы реформирования электроэнергетики России, включая вопросы

повышения эффективности использования энергии [7, 8]. Однако существенного улучшения ситуации в сфере энергоэффективности до настоящего времени достичь пока не удалось.

В России, как, собственно, и в других странах бывшего Советского Союза, с эффективностью использования энергии дела обстоят хуже, чем во многих других странах.

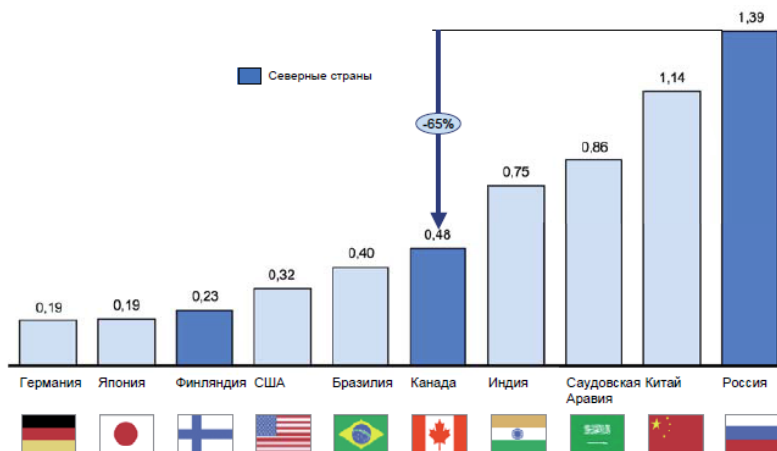


Рис. 1. Энергоемкость ВВП в 2007 году

Проблема снижения энергетических затрат, энергосбережения становится все более актуальной в мировом аспекте. Особенно актуальна эта проблема для российской экономики, поскольку в России энергоемкость промышленного производства и социальных услуг оказывается во много раз выше общемировых показателей [9].

Главным показателем эффективности использования энергии в стране является энергоемкость ВВП – соотношение потребления энергии и объема произведенных товаров и услуг. Этот показатель рассчитывается путем деления объема энергии, потребленной внутри страны, (ТРЕС) на объем ВВП. То есть энергоемкость – это «энергия, потребляемая страной / стоимость произведенных в стране товаров».

Понятно, что чем ниже количество потребляемой энергии при производстве товаров на ту же сумму, тем лучше для страны. Так, если в

Японии при производстве товаров на сумму \$1000 затрачивается меньше энергии, чем в Казахстане, то понятно, что экономика Японии энергетически эффективнее.

Россия тратит на производство товаров в среднем в два раза больше энергии, чем многие развитые и даже крупные развивающиеся страны: Китай, Индия и Бразилия.

Но если на данный момент энергоэффективность России нельзя назвать высокой, то интересно, как она менялась за последние десятилетия?

Как видим, страны всего мира со временем начинают использовать энергию все более эффективно. Правительство России принимает меры для снижения энергоемкости ВВП. Президентом была поставлена цель: снизить к 2020 году энергоемкость ВВП на 40 %. Это позволяет построить простой прогноз динамики энергоемкости ВВП России до 2020 года (см. рис. 2).

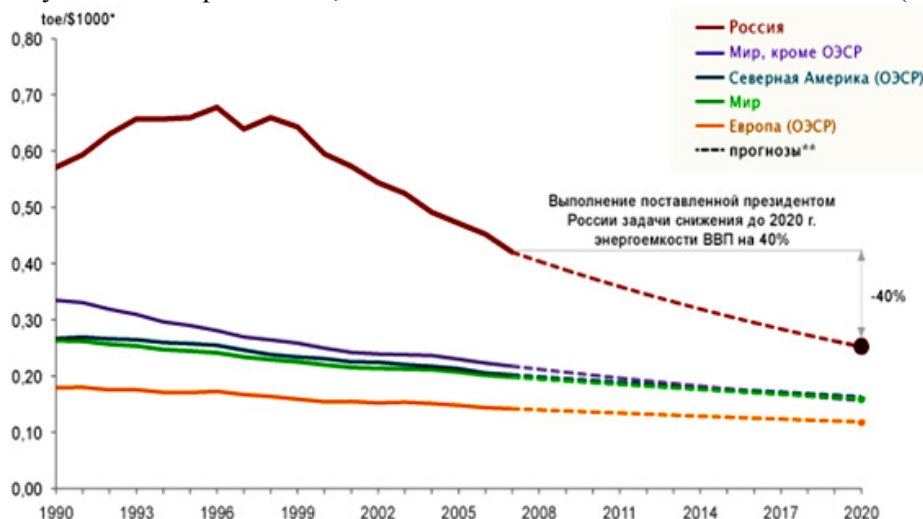


Рис. 1.2. Динамика энергоемкости ВВП с прогнозом до 2020 года

Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов в России остается крайне низкой. Если в 1971 году страны Восточной Европы (СССР и его союзники) и Западной Европы (все остальные страны Европы плюс Турция) характеризовались одинаковым количеством энергии, потребляемой на душу населения, то к 90-м годам этот показатель в странах Восточной Европы был уже на 37 % выше. Сложившийся не в пользу России баланс энергопотребления еще более усугубился в 90-е годы. Энергоемкость продукции в связи с переживаемым в стране экономическим кризисом выросла более чем на 40 % [10–11].

Велико отставание России по энергосбережению и в коммунальном хозяйстве, где расходуется до 20 % всех энергоресурсов страны, т.е. на единицу жилой площади расходуется в 2–3 раза больше энергии, чем в странах Европы. Так, жилые многоэтажные здания потребляют в России от 350 до 550 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год), индивидуальные дома коттеджного типа – от 600 до 800 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год). Вместе с тем, за рубежом, например в Германии, дома усадебного типа потребляют в среднем по стране около 250 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год), в Швеции – 135 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год). Лучшие зарубежные образцы жилых зданий потребляют от 90 до 120 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год) [12].

Анализ опыта различных стран в решении проблемы энергосбережения [2, 3, 4] показывает, что одним из наиболее эффективных путей ее решения является сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий, сооружений, промышленного оборудования и тепловых сетей. В этой связи обращает на себя внимание интенсивное развитие в рассматриваемых странах промышленности теплоизоляционных материалов. В некоторых странах, таких, например, как Швеция, Финляндия, Германия, США и др., объем выпуска теплоизоляционных материалов на душу населения в 5–7 раз превышает выпуск утеплителей на одного жителя в России [13].

Расчеты показывают, что потребность только жилищного сектора строительства в эффективных утеплителях в 2010 году составила 25–30 млн. м<sup>3</sup>.

Настоящие установленные (проектные) мощности страны по всем видам теплоизоляционных материалов оцениваются в 17–18 млн. м<sup>3</sup> в год. Объем производства теплоизоляционных материалов в 2002 году составил при этом 8 млн. м<sup>3</sup>.

Основным видом применяемых в России утеплителей являются минераловатные изделия, доля которых в общем объеме производства и потребления составляет более 65 %. Около 8 %

приходится на стекловатные материалы, 20 % – на пенополистирол и другие пенопласты. Доля теплоизоляционных ячеистых бетонов в общем объеме производимых утеплителей не превышает 3 %; вспученного перлита, вермикулита и изделий на их основе – 2...3 % (по вспученному продукту) [14].

Структура объемов выпуска утеплителей в России близка к структуре, сложившейся в передовых странах мира, где волокнистые утеплители также занимают 60...80 % от общего выпуска теплоизоляционных материалов.

Распределение объемов выпуска утеплителей по стране характеризуется значительной неравномерностью. Ряд крупных регионов, таких, как Архангельская, Калужская, Костромская, Орловская, Кировская, Астраханская, Пензенская, Курганская и другие области, а также Республика Марий Эл, Чувашская Республика, Калмыкия, Адыгея, Карелия, Бурятия и др., не имеют своего производства эффективных теплоизоляционных материалов. Многие регионы страны производят утеплители в явно недостаточном количестве.

Относительно благополучным является Северо-Западный регион, а наибольшие проблемы с утеплителями собственного производства имеются в Северном, Поволжском, Северокавказском и Западно-Сибирском регионах.

До периода рыночных реформ большая часть объема выпускаемых минераловатных изделий была ориентирована на промышленную теплоизоляцию, а интересы жилищного строительства, особенно индивидуального, оставались на втором плане. В настоящее время номенклатура выпускаемой продукции все больше отвечает условиям жилищного строительства, где наряду с традиционными требованиями появляются требования по прочности, долговечности, водо- и атмосфероустойчивости.

Следует признать, что качество и ограниченная номенклатура отечественных утеплителей, выпускаемых многими предприятиями Российской Федерации, не в полной мере отвечает нуждам жилищного строительства. Это позволяет ведущим фирмам западных стран успешно осваивать рынки России и продавать свою продукцию [5, 6].

По данным РБК, в настоящее время в России насчитывается около 60 производителей теплоизоляционных материалов. Часть из них – крупные компании, производящие продукцию под зарегистрированными и узнаваемыми торговыми марками, другая часть – заводы, производящие продукцию, маркируемую в соответствии с классификацией ГОСТа [1].

Среди крупнейших игроков рынка – компания «УРСА Евразия» (18,76 % рынка в натуральном выражении), входящая в испанский концерн Uralita Group. Значительную долю также занимает компания «Rockwool Russia» (13,24 %) – российское подразделение датского концерна Rockwool, являющегося крупнейшим в мире производителем теплоизоляции из минеральной ваты. На третьей позиции значится компания «Сен-Гобен Строительная Продукция» (12,69 %), входящая во французский концерн Saint-Gobain.

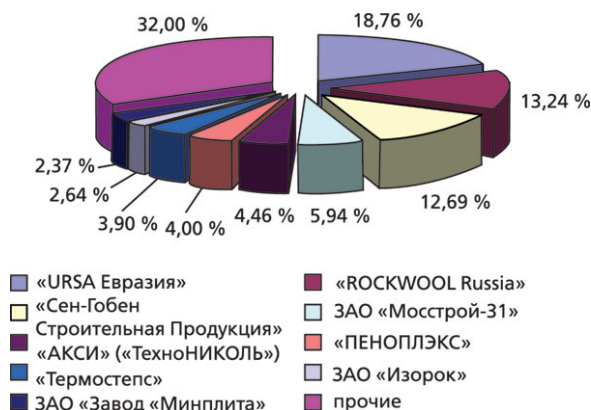


Рис. 3. Позиции крупнейших производителей на российском рынке теплоизоляционных материалов на 2006 г. (источник: ABARUS Market Research – по данным производителей).

Рынок теплоизоляционных материалов можно сегментировать по определенным показателям (рис. 4) [8].

На современном российском рынке теплоизоляционных материалов доминируют волокнистые материалы (стекловата, базальтовая вата), а также экструзионный пенополистирол – ЭПП (XPS) и вспененный пенополистирол – ПСБ-С (EPS) [9].

Строительная отрасль – крупнейший потребитель пенополистирола. С ростом объемов строительства и развитием отечественного производства теплоизоляционных материалов из пенополистирола значение этого сырья для индустрии производства строительных материалов возросло многократно. Емкость рынка полистирола в 2000 – 2008 г. увеличилась в 2,3 раза. В 2006 г. по отношению к 2005 г. емкость рынка полистирола выросла на 22 %, что в немалой степени связано с бурным развитием сегмента производства утеплителей из экструдированного полистирола.

В последние годы в сегменте строительных пенополистирольных плит развивается острая конкурентная борьба между вспененным и экструдированным теплоизоляционными пенополистиролами. Качество материала, изготовлен-

Среди наиболее крупных отечественных производителей утеплителей необходимо упомянуть холдинги «ТехноНИКОЛЬ», «Термоплекс», Группу компаний «Пеноплекс», а также ЗАО «Завод «Минплита». Эти компании активно стремятся увеличивать собственное производство. Следует отметить, что у российских компаний есть шанс значительно потеснить иностранных производителей при условии увеличения объемов производства и осуществления активных мероприятий по продвижению собственной продукции на рынке [7] (рис. 3).



Рис. 4. Сегментирование теплоизоляционных материалов по основным признакам.

ного методом экструзии, – выше, однако он дороже своего «белого собрата» (стоит отметить, что разница в стоимости материалов в последнее время стремительно снижается и сейчас составляет 25 %) [9].

По объемам продаж утеплителя из экструдированного пенополистирола Россия уже догоняет Европу, где объем потребления составил порядка 8 млн. м<sup>3</sup> в 2006 г. Если в нашей стране на долю этого материала приходится 4 % в общем объеме потребляемых теплоизоляционных материалов, то в западноевропейских странах – 5 %. Здесь Россия уже обогнала Восточную Европу (2 %) и США (2 %).

В 2008 г. российский рынок экструдированного пенополистирола переживает непростой этап становления. Пристальный интерес строительных и проектных организаций, частных лиц к этому материалу вызвал ажиотажный спрос. Возникла проблема дефицита XPS. Как следствие, цены доходили до 300 долл. США за 1 м<sup>3</sup>.

Объем мирового рынка плит из экструдированного полистирола (XPS) оценивается примерно в 17,7 млн. м<sup>3</sup>, что составляет порядка 5 % от общего объема потребления теплоизоляционных материалов. Согласно данным «The Freedonia» до 2010 г. рынок рос на уровне 4 % в год [15].

Следует отметить, что наивысшими темпами объем потребления полистирольных плит растет в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР), где темпы прироста в последние годы достигают 7 – 8 % в год, тогда как в развитых странах спрос увеличивается на 2 – 3 %, кроме того, в последнее время, по оценкам экспертов, темпы роста в США и странах Западной Европы замедляются [9].

Суммарный объем рынка теплоизоляции в России в 2014 году по всем товарным группам в млн. м<sup>3</sup> увеличился на 6,7 %. Темпы роста рынка постепенно снижаются, однако рынок теплоизоляции продолжает расти. Наибольшую долю рынка составляют теплоизоляции из стекловаты и минеральной ваты. Преобладающую долю рынка составляют материалы отечественного производства.

Объем импорта теплоизоляции в 2014 году в натуральном выражении уменьшился на 24,5 % по сравнению с 2013 годом. В стоимостном выражении объем импорта теплоизоляции в 2014 году уменьшился на 23,3 %. Суммарный объем экспорта теплоизоляции из России в млн. м<sup>3</sup> в 2014 году увеличился на 20,4 %. В стоимостном выражении в 2014 году экспорт увеличился на 5,9 % [16].

Факторами дальнейшего развития рынка теплоизоляции в России являются: продолжающийся рост интереса к энергоэффективным решениям, монополизация рынка теплоизоляционных материалов, развитие государственных программ энергосбережения, проблемы низкого качества материалов [10].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений М.: ИНФРА-М, 2003. 268 с.
2. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция».
3. Игнатова О.А. Технология изоляционных строительных материалов и изделий. В 2 ч. Ч. 2. Тепло- и гидроизоляционные материалы и изделия : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 288 с.
4. Овчаренко Е.Г., Артемьев В.М., Шойхет Б.М., Жолудов В.С. Тепловая изоляция и энергосбережение // Энергосбережение. 1999. №2. С. 37–42.
5. Овчаренко Е.Г., Петров-Денисов В.Г., Артемьев В.М. Основные направления развития производства эффективных теплоизоляционных

материалов // Строительные материалы, № 6, 1999.

6. Овчаренко Е.Г. Конкурентно способны ли российские утеплители // Строительная газета, № 21 (9564), 26.05.2000.

7. «Об энергосбережении». Федеральный закон от 03.04.1996 N 28-ФЗ.

8. «Об электроэнергетике». Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ.

9. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий // Под ред. Ю.А. Табунщикова, В.Г. Гагарина. – 5-е изд., пересмотр. М.: АВОК ПРЕСС, 2006, 256 с.

10. Анализ рынка теплоизоляционных материалов в России. DISCOVERY Research Group 2014, 393 с. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader: <http://marketing.rbc.ru>.

11. Шойхет Б.М., Ставрицкая Л.В. Эффективные утеплители в ограждающих конструкциях зданий // Энергосбережение. 2000. № 3. С. 39–42.

12. Факторович Л.М. Теплоизоляционные материалы и конструкции. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 452 с.

13. Полежаев Ю.В., Юревич Ф.Б. Тепловая защита. М.: Энергия, 1976. 392 с.

14. Майзель И.Л., Сандлер В.Г. Технология теплоизоляционных материалов. М.: Высшая школа, 1988. 240 с.

15. Перспективные технологии и оборудование для производства пенобетона // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. № 10. 2001. С. 20–21.

16. Рахимбаев Ш.М., Тарасенко В.Н. и др. К вопросу снижения усадочных деформаций изделий из пенобетона // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2007. № 12. С. 41–44.

17. Тарасенко В.Н. Теплоизоляционные и конструкционно-теплоизоляционные пенобетоны с комплексными добавками // дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук / Белгород, 2001.

18. Тарасенко В.Н. Ячеистые бетоны в малоэтажном жилищном строительстве // Научный поиск в современном мире. Сб. материалов 10-й Международной науч.-практ. конф. 2015. С. 142–143.

19. Тарасенко В.Н., Соловьева Л.Н. Проблемы звукоизоляции в жилищном строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 4. С. 48 – 52.

20. Lesovik R.V., Botsman L.N., Tarasenko V.N. Enhancement of sound insulation of lightweight concrete based on nanostructured granular

aggregate // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, № 10. 2014. С. 1789–1793.

21. Шахова Л.Д., Смоликов А.А., Тарасенко В.Н., Балясников В.В., Коновалов В.М. Пенообразователь для изготовления ячеистых бетонов // патент на изобретение RUS 2199508 21.11.2000.

22. Дмитриенко Б.А., Тарасенко В.Н. Неметаллическая композитная арматура // в сборнике: Современные тенденции в образовании и науке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 10 частях. 2013. С. 51–53.

23. Тарасенко В.Н., Денисова Ю.В. Повышение долговечности штукатурных фасадных систем // в сборнике: Инновации, технологии, наука Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2015. С. 207–209.

24. Альбом технических решений. Система теплоизоляции «мокрого» типа с тонким штукатурным слоем KREISRL TURBO. М.: 2008, 104 с.

25. Денисова Ю.В., Тарасенко В.Н., Лесовик Р.В., Митрохин А.А. Долговечность штукатурных фасадных систем гражданских зданий // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 7. С. 22–26.

26. Денисова Ю.В., Тарасенко В.Н., Лесовик Р.В. Диффузионные мембраны в современном строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 8. С. 4–46.

27. Тарасенко В.Н. Прогнозирование звукоизолирующих свойств ячеистобетонных композитов // В сборнике: Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства Сборник докладов международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика: В 3 частях. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 135–140.

28. Черныш Н.Д., Тарасенко В.Н. Тенденции формирования комфортных условий в современных зданиях // В сборнике: Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства Сборник докладов международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика: В 3 частях. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 314–319.

---

**Tarasenko V.N., Denisova Y.V.**

### **THE PROBLEM OF ENERGY CONSERVATION IN RUSSIA**

*The problem of reducing energy costs, energy efficiency is becoming increasingly important in the global aspect. This problem is especially actual for the Russian economy, as Russia's energy intensity of industrial production and social services is many times higher than the global indices. Analysis of country experiences in addressing the problem of energy saving shows that one of the most effective ways of its solution is the reduction of heat losses through enclosing structures of buildings, structures, industrial equipment and heating networks. In this respect, noteworthy in tensive development in the industries of insulation materials.*

**Key words:** *energy efficiency, energy saving, fuel and energy complex, efficient use of energy resources, building envelope, insulation materials, polystyrene foam, mineral wool products.*

---

**Тарасенко Виктория Николаевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры архитектурных конструкций. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.  
Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д.46.  
E-mail: vell.30@mail.ru

**Денисова Юлия Владимировна**, кандидат технических наук, доцент кафедры архитектурных конструкций. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.  
Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д.46.  
E-mail: jdenisowa@mail.ru