

Алексей Александрович ЛОЗОВСКИЙ,
старший преподаватель кафедры
"Организация строительства
и управление недвижимостью"
Белорусского национального
технического университета

Геннадий Васильевич ЗЕМЛЯКОВ,
проректор,
кандидат технических наук,
доцент кафедры
"Организация строительства
и управление недвижимостью"
Белорусского национального
технического университета

НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

REGULATION OF FUEL AND ENERGY RESOURCES EXPENSES IN BUILDING PRODUCTION

В статье приведена методика нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов в строительном производстве, рассмотрены основные методы нормирования и нормы расхода энергоресурсов, приведены аналитические выражения для их определения.

The article describes the procedure of regulating the fuel and energy resources expenses in building production. The basic methods of regulation and norms of energy resources expenses have been considered, the analytical expressions for their determination have been presented.

ВВЕДЕНИЕ

Для регулирования энергосбережения в строительном производстве, повышения эффективности использования и развития культуры потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) необходимо упорядочить расход энергоресурсов и перевести энергопотребление в строительных организациях на нормативную базу. Под нормированием расхода ТЭР в строительном производстве понимается установление плановой меры потребления энергоресурсов при выполнении строительно-монтажных работ. Согласно Закону Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 190-З "Об энергосбережении", основная задача нормирования расхода ТЭР в строительном производстве заключается в создании необходимых условий для рационального расходования энергоресурсов и наиболее эффективного их использования за счет применения в производстве и при планировании строительно-монтажных процессов технически и экономически прогрессивных норм расхода ТЭР.

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В реальных условиях при производстве строительных работ одновременно могут использоваться различные виды ТЭР: дизтопливо, бензин, керосин, сжиженный газ, электроэнергия, тепловая энергия и др. Для учета общего количества энергоресурсов норму расхода ТЭР предлагается выражать в количестве условного топлива (у. т.), отнесенного к измерителю продукции. В качестве измерителя продукции может быть количество произведенной продукции (работы), выраженное в конкретных физических единицах, например: м², м³, м, шт., кг, л и т. д. Однако наиболее удобно в качестве измерителя использовать условную величину — единицу стоимости произведенной продукции (строительно-монтажных работ), например, 1 тыс. рублей в базисных ценах (далее — УЕ СМР).

Задачей нормирования расхода ТЭР является разработка системы технически обоснованных производственных норм, которые разрабатываются методами технического нормирования. Предлагаемая для практического использования методика нормирования расхода ТЭР базируется на трех основных методах проектирования технически обоснованных производственных

норм: расчетно-исследовательском, расчетно-аналитическом и расчетно-статистическом.

Расчетно-исследовательский метод заключается в экспериментальном определении в реальных производственных условиях фактического удельного расхода ТЭР в режимах использования энергопотребителей, предусмотренных технологическим процессом и инструкциями по эксплуатации. Данный метод основан на проведении исследований с целью анализа первичных данных, полученных в ходе нормативных наблюдений над технологическим процессом (работой), выполняемым в условиях эффективной организации строительного производства, выявления причин потерь и нерационального расходования ТЭР, их количественной оценки, разработки энергосберегающих мероприятий, анализа сложившегося уровня энергосбережения и пр. В ходе каждого наблюдения должны выполняться замеры израсходованных ТЭР и объемов продукции или работ, а также выявляться и фиксироваться значимые факторы, влияющие на расход ТЭР. Для проведения наблюдений можно использовать методику мониторинга расхода ТЭР в строительном производстве [1]. Предлагаемый метод организации нормативных исследований основывается на научных принципах технического нормирования, таких как организованный выбор объекта исследования, критическое использование практических данных, элементное нормирование, единство нормы и нормали, проверка и обязательность нормы и нормали [2].

Организацию исследований при разработке технически обоснованных норм расхода ТЭР в строительном производстве рекомендуется проводить в следующей последовательности.

1. Подготовительный период — выбор объекта наблюдения, определение объема наблюдений, подбор специалистов-исследователей, подготовка задания, предварительное изучение и установление нормали исследуемого процесса энергопотребления, изучение вторичной информации, характеризующей исследуемый процесс, и пр. На этом начальном этапе важным является установление характеристики процесса энергопотребления и проектирование нормали. Характеристика процесса энергопотребления — это совокупность значений факторов, характеризующих данный процесс. Нормаль процесса энергопотребления в строительном производстве — это совокупность значений факторов, полученная на основе достигнутого уровня энергосбережения с использованием энергосберегающих орга-

низационно-технологических мероприятий. Нормаль должна содержать конкретные значения значимых факторов: используемые виды ТЭР, технические свойства энергопотребителей, характеристику технологии и организации работ, вид продукции или работы, установленные требования к ее производству и пр.

2. Основной период — проведение наблюдений: замеры времени и количества расходуемых ТЭР, объема выполненной продукции и работ, выявление и фиксация значимых факторов. При проведении наблюдений рекомендуется использовать методику мониторинга расхода ТЭР в строительном производстве [1].

3. Обработка результатов исследований — окончательная обработка и анализ результатов наблюдений; проектирование величины нормы и схемы параграфа норм. В некоторых случаях на данном этапе уточняется нормаль нормируемого процесса.

4. Оформление результатов исследования — оформление пояснительной записки и проекта параграфа норм, практическая апробация проекта параграфа норм, согласование и утверждение в установленном порядке норм.

5. Заключительный период — организация внедрения результатов исследования: доведение соответствующих норм до исполнителей, оформление наглядной агитации, инструктаж линейного технического персонала по обеспечению условий достижения норм.

При разработке норм необходимо понимать, что всякая производственная норма является усредненной величиной, поэтому для получения наиболее точных показателей большее значение имеет достоверность обрабатываемой информации, соответствие ее действительности. Обработка результатов нормативных наблюдений имеет своей целью определение соответствующих нормативных показателей. Процесс обработки материалов необходимо начинать с детального анализа выявленных влияющих факторов. Дальнейшая обработка данных производится на разработанных бланках мониторинга расхода ТЭР в строительном производстве (приложение 1). (Пример оформления — в таблицах 1 и 2). Итогом обработки материалов наблюдений является получение среднего значения расхода ТЭР, отнесенного к единице измерения. Расход ТЭР принято выражать в единицах условного топлива (ед. у. т.), а за единицу измерения принимается условная единица стоимости строительного-монтажных работ (УЕ СМР)

$$H_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{V_i}, \quad (1)$$

где Q_i — расход ТЭР, установленный по результатам i -го наблюдения;
 V_i — объем произведенной продукции по результатам i -го наблюдения;
 n — количество наблюдений.

Для исследования энергопотребления в строительном-монтажных процессах, имеющего одну — две разновидности, при характеристике процесса числовыми факторами необходимо проводить не менее трех-четырёх наблюдений, а при условии наличия описательных факторов, характеризующих процесс, — не менее четырех — пяти наблюдений. При большем наличии разновидностей указанное минимальное число наблюдений повышается соответственно на 10 %–15 % и 15 %–20 %.

На начальном этапе обработки полученных данных выявляются отдельные резко отличительные значения, которые носят явно случайный характер и могут быть получены вследствие нарушения установленной нормы процесса либо ошибочной записи нормировщика. Если такие данные присутствуют, то они должны быть исключены из дальнейшей обработки. Для последую-

щей обработки результатов наблюдений рационально использовать ЭВМ, либо широко известные аналитические или графические методы. Наиболее простой аналитический метод — нахождение "средней улучшенной" — основан на предварительной очистке результатов наблюдений от случайных величин с помощью аппарата математической статистики — теории ошибок. Суть метода заключается в последовательном исключении отдельных резко отклоняющихся величин, для которых не установлены причины их возникновения. Правильность исключения значений может проверяться способом нахождения предельно допустимых максимальных и минимальных значений или нахождения предельно допустимых отклонений.

Расчетно-аналитический метод применяют для определения как индивидуальных, так групповых и общепроизводственных норм расхода ТЭР. Расчетно-аналитический метод основан на поэтапном расчете нормы по элементам расхода ТЭР с учетом конструктивных особенностей энергопотребителей, технологии и организации строительного производства. Данный метод рационально применять для разработки укрупненных норм, т. к. он основан на использовании вторичной информации — действующих смежных норм, полученных из нормативно-справочных источников. С помощью этого метода можно разработать технически обоснованные нормы на основе технических характеристик и свойств энергопотребителей, утвержденных нормативов и других источников технической литературы. Данный метод предусматривает определение норм расхода ТЭР расчетным путем по группам расхода при производстве строительного-монтажных работ с учетом достигнутых показателей использования энерго-ресурсов и планируемых мероприятий по энергосбережению. В ходе этих расчетов есть возможность учесть реальные условия строительного производства, осуществить корректировку с учетом фактического состояния энергопотребителей и режима их работы, действительных параметров строительного-монтажных процессов. Этот метод требует наличия хорошо организованной системы энергетической документации и предполагает большую трудоемкость при проведении расчетов. Нормы, определенные при помощи расчетно-аналитического метода, являются технически обоснованными. Предлагаемый расчетно-аналитический метод нормирования расхода ТЭР в строительном производстве базируется на Постановлении Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь [3].

Расчетно-статистический метод основан на анализе статистических данных о фактическом удельном расходе ТЭР с учетом факторов, влияющих на его изменение. При использовании этого метода может возникнуть ряд сложностей ввиду отсутствия требуемых данных. Метод рационально применять как исключение в тех случаях, когда невозможно использовать расчетно-аналитический и опытный методы.

При осуществлении нормирования расхода ТЭР в строительном производстве рационально использовать совмещение указанных методов. В этом случае некоторые данные необходимо принимать по имеющимся нормативно-справочным источникам либо определять техническими расчетами, а другие — на основе проведения соответствующих нормативных исследований.

Основной исходной информацией для разработки норм расхода ТЭР в строительном производстве является:

— первичная техническая и организационно-технологическая документация;

— технологические регламенты и инструкции, экспериментально проверенные энергобалансы, паспортные данные, технические характеристики энергопотребителей, нормативные показатели, характеризующие рациональные и эффективные условия производства;

Таблица 1. МРЭ при производстве земляных работ экскаватором ЭО 3323А

Объект		Блокированный жилой дом на десять квартир по ГП № 4.1 в поселке "Солнечный" Минского района				МРЭ	
№	Дата наблюдения	Время наблюдения				продолжительность	
		смена	начало	окончание			
4	12.09.2008	1	8:00	17:00	8 час.		
Вид СМР				Объем СМР		Стоимость СМР	
Разработка грунта в отвал				168	м ³	306,931	УЕ СМР
Вид расхода ТЭР		Технологические нужды					
		Земляные работы					
Энергопотребитель		Время работы	Кол-во ТЭР				Примечание
Одноковшовый экскаватор с обратной лопатой			№				
ЭО 3323А		Единицы измерения					
		час	кг	кг у. т.	%		
Производственные затраты	под полной загрузкой	2,55	—	—	37,4		
	под неполной загрузкой	0,55	—	—	7,7		
	при работе вхолостую	3,10	—	—	42,6		
	Итого:	6,20	—	—	87,6		
Потери	лишняя работа	1,55	—	—	11,0		
	непредвиденная работа	0,10	—	—	1,4		
	Итого:	1,65	—	—	12,4		
Всего:		7,85	60	87	100,0		
Удельный расход ТЭР						0,2834	кг у. т. УЕ СМР

Таблица 2. МРЭ при производстве земляных работ бульдозером ДЗ-42Г

Объект		Блокированный жилой дом на десять квартир по ГП № 4.1 в поселке "Солнечный" Минского района				МРЭ	
№	Дата наблюдения	Время наблюдения				продолжительность	
		смена	начало	окончание			
5	30.04.2009	1	8:00	17:00	8 час.		
Вид СМР				Объем СМР		Стоимость СМР	
Обратная засыпка котлована				450	м ³	158,747	УЕ СМР
Вид расхода ТЭР		Технологические нужды					
		Земляные работы					
Энергопотребитель		Время работы	Кол-во ТЭР				Примечание
Бульдозер ДЗ-42Г			№				
		Единицы измерения					
		час	кг	кг у. т.	%		
Производственные затраты	под полной загрузкой	1,73	—	—	30,6		
	под неполной загрузкой	0,35	—	—	13,7		
	при работе вхолостую	2,08	—	—	42,0		
	Итого:	4,16	—	—	86,4		
Потери	лишняя работа	1,55	—	—	9,7		
	непредвиденная работа	0,10	—	—	3,9		
	Итого:	1,65	—	—	13,6		
Всего:		5,81	48	69,6	100,0		
Удельный расход ТЭР						0,4384	кг у. т. УЕ СМР

— энергозатраты на единицу произведенной продукции (работ);

— данные о фактических и планируемых объемах и структуре производства продукции (работ);

— данные о фактическом расходе ТЭР за анализируемый период;

— данные о плановом и фактическом удельном расходе ТЭР за прошлый период, акты проверок использования ТЭР;

— данные передового опыта отечественных и зарубежных строительных организаций-аналогов по энергосбережению;

— план (программа) энергосберегающих мероприятий;

— данные эксплуатационных документов на энергопотребители и их силовых агрегатов (установок);

— нормативные показатели, характеризующие рациональные и эффективные условия работы энергопотребителей (время внутрисменного использования, коэффициент загрузки силового агрегата по мощности, удельный расход ТЭР при номинальной мощности силового агрегата, природно-климатические условия, удельные тепловые характеристики для расчета расхо-

да на создание требуемых параметров микроклимата и обеспечение нормального протекания технологических процессов, нормативы потерь энергии при передаче и преобразовании и пр.);

- номенклатура энергопотребителей;
- результаты нормативных исследований;
- отчетные данные о плановых и фактических расходах ТЭР за прошедшие годы (по маркам и видам энергопотребителей, по видам работ и в целом по строительной организации);

- данные энергетического обследования — энергоаудита [4].

Нормирование расхода ТЭР производится для энергопотребителей, эксплуатация которых осуществляется в условиях прогрессивной технологии строительных работ и рациональной организации труда. При определении норм расхода ТЭР в строительном производстве не должны учитываться:

- нерациональный расход ТЭР, вызванный отступлением от принятой технологии работ, нерациональной организацией строительного процесса, несоблюдением качества и номенклатуры поступающих материалов и комплектующих изделий, нарушением трудовой дисциплины и т. д.;

- расход на непредвиденную и лишнюю работу;
- расход, связанный с неудовлетворительным техническим состоянием строительных машин, оборудования, инструментов и пр.;

- расход на научно-исследовательские и экспериментальные работы и т. д.

Под **нормой расхода ТЭР** (далее — норма) в строительном производстве можно понимать количество энергоресурсов, необходимое для создания единицы доброкачественной продукции в условиях эффективной технологии и организации строительного производства. Проведенные исследования показали возможность классифицировать нормы по следующим признакам:

- по степени укрупнения — индивидуальные и групповые;

- по составу расходов — на технологические и общепроизводственные;

- по времени действия — на годовые, квартальные, на месяц, на декаду;

- по уровням планирования — для строительных участков, управлений, трестов, ведомств и т. д.

Индивидуальная норма расхода ТЭР — мера планового количества потребления ТЭР одним энергопотребителем на производство единицы продукции (работы), устанавливаемая по типам определенных энергопотребителей применительно к прогнозируемым объемам и условиям производства продукции (работ).

Индивидуальная норма является технологической, служит для расчета групповой нормы расхода и определяется на базе теоретических расчетов, экспериментально подтвержденных нормативно-техническими характеристиками энергопотребителей, с учетом достигнутых показателей энергопотребления и планируемых уровней энергосбережения. Индивидуальная технологическая норма определяет расход ТЭР на основные производственные нужды — создание либо выполнение конкретного вида продукции (работ). В тех случаях, когда отдельные вспомогательные производственно-эксплуатационные нужды (создание требуемых параметров микроклимата, обеспечение мер по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии) являются составной частью технологического процесса, расходы энергоресурсов на них относятся к технологическим расходам.

Индивидуальная технологическая норма расхода ТЭР при производстве определенного вида продукции (работ) H_T рассчитывается по формуле

$$H_T = \frac{Q_{ТЭР}}{V}, \quad (2)$$

где $Q_{ТЭР}$ — количество расходуемого ТЭР при производстве продукции (работ), кг у. т.;
 V — объем произведенной продукции (работ), УЕ СМР.

При определении индивидуальных технологических норм с использованием различных типов энергопотребителей рекомендуется применять ряд предлагаемых методов:

Групповая норма расхода ТЭР — это мера расхода ТЭР несколькими (группами) энергопотребителями на производство всего объема одноименной продукции (работ) по различным уровням управления (рабочее место, строительный участок, строительная организация, административно-территориальная единица). Групповая норма рассчитывается на основе индивидуальных норм и планируемых объемов производства, или исходя из фактических удельных расходов ТЭР базисного года с учетом достигнутых показателей энергопотребления и планируемых энергосберегающих мероприятий соответствующего уровня управления. Групповая норма расхода ТЭР $H_{гр}$ рассчитывается как средневзвешенная величина по формуле

$$H_{гр} = \frac{\sum_{n=1}^k (H_T \cdot V_n)}{\sum_{n=1}^k V_n}, \quad (3)$$

где V — объем произведенной продукции (работ) отдельным энергопотребителем;
 n — количество энергопотребителей, участвующих в производстве.

Технологическая норма расхода топлива — норма расхода ТЭР на выполнение данного вида продукции (работы), которая учитывает неизбежный расход на основные и вспомогательные технологические процессы, а также технический и технологический расход ТЭР при работе энергопотребителей.

Общепроизводственная норма расхода ТЭР — групповая технологическая норма расхода ТЭР, учитывающая расход топлива на основные (транспортные и технологические) и вспомогательные нужды (расход ТЭР на создание требуемых параметров микроклимата, обеспечение мер по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, на автоматизацию процессов управления и пр.) строительного производства.

Общепроизводственная норма расхода ТЭР включает технологическую норму и дополнительно учитывает расход энергоресурсов на вспомогательные нужды. Общепроизводственная норма классифицируется по следующим видам:

1) общепроизводственная I (площадочная) норма H_i^{np} включает расход ТЭР на основные производственные и вспомогательные нужды на отдельном участке строительной площадки (рабочем месте) и может быть определена по формуле

$$H_i^{np} = H_T + \frac{Q_{всп.у.}}{V_y}, \quad (4)$$

где $Q_{всп.у.}$ — расход ТЭР на вспомогательные нужды отдельного участка стройплощадки (рабочего места);
 V_y — объем выполненной продукции (работ) на отдельном участке стройплощадки (рабочем месте);

2) общепроизводственная II (объектная) состоит из общеплощадочной (общепроизводственной I) нормы и расхода ТЭР на хозяйственно-бытовые нужды (обслуживание временных зданий и сооружений, дорог, инженерных сетей и коммуникаций) строительного объекта;

3) общепроизводственная III (строительная организация в целом) состоит из общепроизводственной II (объектной) нормы, суммарных расходов ТЭР во вспомогательных службах строительной организации.

Общепроизводственные II и III нормы расхода ТЭР при производстве H_{II} (H_{III}) рассчитываются по формуле

$$H_{II} (H_{III}) = H_I (H_{II}) + \frac{Q_{всп.о.}}{V_o}, \quad (5)$$

где $Q_{всп.о.}$ — расход ТЭР на вспомогательные нужды строительной организации;

V_o — объем выполненной продукции (работ) организацией в целом.

У строительных организаций, выпускающих разнородную строительную продукцию, площадочный и объектный расходы ТЭР в случае невозможности их точного распределения по конкретным видам продукции (работ) необходимо распределять пропорционально потреблению энергоресурсов технологическими процессами или пропорционально доле участия вспомогательных энергопотребителей в производстве конкретной продукции (работы).

Текущая норма расхода ТЭР — норма, утвержденная на текущий квартал или год, устанавливается для квартального и годового планирования и контроля за фактическим расходом ТЭР.

Перспективная годовая норма расхода ТЭР используется для перспективного планирования и прогнозирования потребности в ТЭР в процессе достижения прогрессивных норм.

Прогрессивная норма расхода ТЭР — мера потребления ТЭР на единицу продукции (работы) определенного качества в результате внедрения в строительное производство новейших технических и энергосберегающих организационно-технологических мероприятий. Прогрессивные нормы расхода ТЭР на производство продукции (работы) определяются административно-территориальными единицами Республики Беларусь с учетом лучших отечественных и зарубежных показателей, и должны стимулировать проведение работы по энергосбережению в строительных организациях. Система прогрессивных норм расхода ТЭР включает соответствующие текущие и перспективные нормы для отдельных энергопотребителей, технологических процессов, некоторых видов продукции (работ). При разработке прогрессивных норм расхода ТЭР в строительном производстве за основу могут быть приняты результаты энергетического обследования строительного-монтажных процессов в соответствии с предлагаемой в диссертации методикой.

Определение прогрессивных норм расхода ТЭР производится расчетно-аналитическим методом. Значение прогрессивной нормы определяется по формуле

$$H_n = H_{год} + \frac{\Delta W}{V_d}, \quad (6)$$

где $H_{год}$ — общепроизводственная годовая технически обоснованная норма расхода ТЭР в базовом году;

ΔW — величина резерва экономии ТЭР, выявленная в результате энергетического обследования;

V_d — объем производства продукции (работ) в базовом году. За базовый год принимается год проведения энергетического обследования.

Значение прогрессивного предельного уровня потребления ТЭР определяется по формуле

$$H_n = H_o - \Delta П, \quad (7)$$

где H_n — прогрессивный предельный уровень потребления ТЭР;

H_o — текущий технически обоснованный годовой предельный уровень потребления ТЭР базового года;

$\Delta П$ — величина резерва экономии ТЭР, выявленная в результате энергетического обследования.

Критерием оценки эффективности внедрения прогрессивных норм расхода ТЭР (прогрессивных предельных уровней потребления ТЭР) являются полнота и своевременность выполнения программы по энергосбережению, разработанной по результатам энергетического обследования, влияние внедренных энергосберегающих мероприятий на уменьшение текущих норм по сравнению с нормами базового года. В случае невыполнения планируемых прогрессивных норм расхода ТЭР по итогам текущего года нормы энергопотребления в будущем подлежат корректировке на основе выполненного энергоаудита.

Согласно Положению [3], в нормы энергопотребления не включается расход ТЭР на монтаж, наладку и запуск строительных машин, механизмов, технологического оборудования (вновь установленного или после капитального ремонта), научно-исследовательские, опытно-конструкторские, опытно-технологические и экспериментальные работы, потери энергоресурсов при хранении и транспортировании. Потребление ТЭР на эти нужды должно планироваться и нормироваться строительными организациями самостоятельно.

При разработке и установлении норм необходимо учитывать ряд факторов, влияющих на расход ТЭР, уровень научно-технического прогресса и энергосбережения в области строительного производства, принятые критерии эффективности, возможность оперативного анализа и корректировки установленных показателей в связи с изменением условий производства и пр.

Результаты работы по проектированию технически обоснованных норм расхода ТЭР оформляются в виде проекта параграфа (сборника). К проекту параграфа (сборника) норм прилагается пояснительная записка и обоснование запроектированной нормалей и величины норм расхода ТЭР.

Совершенствование действующих производственных норм осуществляется путем систематической работы по отражению в нормах результатов технического прогресса в строительном производстве, накопления новых данных, характеризующих практику применения действующих норм, их анализа, отбора и обобщения. Процесс совершенствования норм должен быть постоянным, направленным на выявление недостатков в применении норм, по соответствию предусмотренных нормалей фактическому уровню применяемых технологий, энергопотребителей, работы по энергосбережению и пр. Необходимость совершенствования норм вызывается реальными условиями, отражающими прогрессивные изменения технологии и организации строительного-монтажных процессов, выявление в практике недостатков технически обоснованных норм, неудобного изложения материала, приводящего к неправильному применению норм, и пр.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1 Проблема нормирования ТЭР в строительном производстве является актуальной и требует к себе по-

вышенного внимания. Главной задачей нормирования расхода ТЭР в строительном производстве является установление объективных, экономически оправданных норм энергопотребления на различные нужды строительно-монтажных процессов для обеспечения необходимых условий повышения энергоэффективности строительного производства.

2. Для определения прогрессивных норм расхода ТЭР в строительном производстве предлагается использовать методику формирования комплекса энергосберегающих организационно-технологических решений, рассмотренную в [5–7]. Достижение уровня установленных норм позволяет повысить энергоэффективность строительного производства и реализовать имеющийся потенциал энергосбережения.
3. Внедрение в практику строительного производства нормирования расхода ТЭР необходимо для проведения анализа эффективности использования энергоресурсов. Нормирование расхода энергоресурсов позволяет выявить производственные резервы экономии ТЭР, устранить их потери, повысить энергоэффективность строительного производства путем определения и достижения плановой меры потребле-

ния энергоресурсов, необходимых для производства единицы работ или создания единицы доброкачественной продукции в условиях оптимальной организации строительного процесса. Нормирование расхода ТЭР должно осуществляться в соответствии с законодательством Республики Беларусь, постановлениями республиканских органов государственного управления по вопросам энерго- и ресурсосбережения, действующим Положением [3].

4. С целью достижения запроектированных норм расхода ТЭР в строительном производстве предлагается осуществление ряда организационных мероприятий:
 - ознакомление линейного инженерно-технического персонала и рабочих (машинистов) с содержанием нормами — условиями выполнения норм;
 - инструктаж и обучение рабочих (машинистов) с целью повышения трудовой квалификации;
 - наглядная агитация, пропаганда передовых методов энергосбережения;
 - введение системы поощрений и штрафов с целью материальной стимуляции достижения установленных норм и пр.

Приложение 1
Форма бланка мониторинга расхода ТЭР (МРЭ)

Объект						МРЭ
№	Дата наблюдения	Время наблюдения				продолжительность
		смена	начало	окончание		
Вид СМР		Объем СМР		Стоимость СМР		
Вид расхода ТЭР						
Энергопотребитель		Время работы	Кол-во ТЭР			Примечание
			№			
		Единицы измерения				
		час	кг	кг у. т.	%	
Производственные затраты	под полной нагрузкой					
	под неполной нагрузкой					
	при работе вхолостую					
	Итого:					
Потери	лишняя работа					
	непредвиденная работа					
	Итого:					
Всего:						
Удельный расход ТЭР						кг у. т. УЕ СМР

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лозовский, А. Мониторинг расхода ТЭР в строительном производстве / А. Лозовский // Архитектура и строительство. — 2010. — № 5. — С. 74–76.
2. Ефремов, С. А. Нормирование труда и сметы: учебник для техникумов / С. А. Ефремов, П. Д. Шамохин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1977. — 264 с.
3. Постановление Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь от 19.11.2002 № 9 "Об утверждении Положения о нормировании расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики Беларусь".
4. Лозовский, А. А. Энергоаудит в строительном производстве / А. А. Лозовский // Строительная наука и техника. — 2010. — № 5(32). — С. 71–73.
5. Взаимосвязь затрат энергоресурсов в строительстве: матер. 2-й Междунар. науч.-технич. конф.: в 2 т. / А. А. Лозовский, БНТУ. — Минск, 2004. — Т. 1. — С. 470–473.
6. Анализ расхода топливно-энергетических ресурсов в строительном производстве: сборник научных статей XVII Междунар. науч.-методич. семинара "Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров", Гродно, 2010 / ГрГУ им. Я. Купалы; Г. В. Земляков, А. А. Лозовский. — С. 314–319.
7. Энергосберегающие организационно-технологические решения в строительном производстве: сборник тр. Конгресса "Строительная наука, техника и технологии: перспективы и пути развития". Москва, 1–3 ноября 2010 г. / МГСУ; А. А. Лозовский, Г. В. Земляков. — М., 2010. — С. 237–241.

Статья поступила в редакцию 20.09.2011.