

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь



сентябрь 2018

# ЭНЕРГО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ



### FILTER

Т. +375 17 237 93 63 Ф. +375 17 237 93 64  
filter@filter.by filter.by



# БИОТЕСТОР НАСН — ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ВОЗВРАТА КОНДЕНСАТА

Новая мини-ТЭЦ  
в Волковыске

Стр. 6

Заполняем статотчетность:  
работа над ошибками

Стр. 9

ТЭО применения  
конденсационных  
теплоутилизаторов на котлы

Стр. 14

«Фильтер»: автоматический  
контроль качества  
возвратного конденсата

Стр. 16



# BERTSCHenergy

Тепловые электростанции  
Технологические аппараты

В качестве производителя BERTSCHenergy является высокоспециализированным сварочным производством. Ключевой компетенцией является изготовление толстостенных конструктивных элементов из сложных материалов – преимущественно для эксплуатации в условиях высокого давления и высоких температур. Основная производимая продукция охватывает паровые барабаны, охладители технологического газа, модули котлов и установок использования тепла отходящих газов, реакторы, абсорберы и технологические колонны.

## Самые современные станки и оборудование

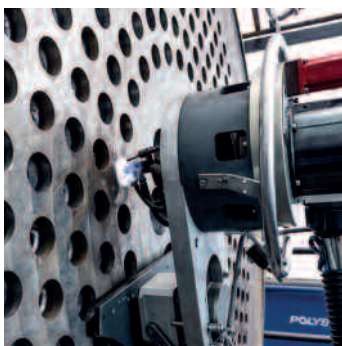
- » Листогибочные станки для толщины стенок до 120 мм
- » Установка для плазменной резки листового металла и днищ
- » Аппараты для сварки внутреннего шва труб
- » Сварочные аппараты для штуцеров коллекторов
- » Орбитальные сварочные аппараты для сварки труб
- » Электросварочные автоматы для штуцеров
- » Плакировочные электрошлаковые сварочные автоматы
- » Терморегулируемые подогреватели
- » Печи для термообработки

## Стандарты проектирования и документация по допуску к эксплуатации элементов, работающих под давлением (выборочная информация)

- » Документация по допуску к эксплуатации для стран СНГ
- » Директива по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/EU
- » EN 13445, AD 2000, EN 12952, EN 12953, ISO 3834-2, EN 1090-2
- » Разрешение на производство для КНР

## Обработка самых различных видов материалов

- » Нелегированная и легированная сталь
- » Жаропрочная, хромомолибденовая сталь
- » Мелкозернистая сталь
- » Легированная никелем, холодоустойчивая сталь
- » Аустенитные, коррозионностойкие и жаропрочные стали
- » Наплавки плакирующего слоя из аустенита или никеля
- » Ферритно-мартенситная сталь (P91)



## ИЗГОТОВЛЕНИЕ

BERTSCHenergy обеспечивает качество и надежность сварочных операций за счет высокого уровня автоматизации производства.



# Ваш партнер для энергетических проектов

## Теплоэлектростанция комбинированного цикла на биомассе, Румыния

ТЭЦ в г.Речи, Румыния, предназначена для производства тепловой и электрической энергии и утилизации коры на месте производства. Избыточная мощность генерируемой электроэнергии подается в государственную энергетическую сеть. Для покрытия пикового спроса на тепло и обеспечения резерва для обслуживания установлен дополнительный водогрейный котел.

Топливо сжигается на колосниковой решётке, которая интегрирована с парогенератором высокого давления. Преобразование пара высокого давления в электричество обеспечивается через противодавленческую турбину. Оставшийся пар затем конденсируется, чтобы обеспечить подачу горячей воды для различных процессов сушки на предприятии. Для повышения эффективности всасываемый воздух предварительно нагревается экстрагированным паром. Очистка дымовых газов осуществляется через фильтры селективного некаталитического восстановления (SNCR) и электростатические фильтры, которые интегрированы в парогенератор.



### Технические параметры

» Электрическая мощность	15 МВт	» Параметры пара	68 т/ч, 80 бар, 500°C
» Тепловая мощность	38 МВт	» Топливо	Древесина и кора, древесные отходы категории АI-АIII
» Топливная мощность	62 МВт		

## Теплоэлектростанция комбинированного цикла - решение «под ключ», Австрия

ТЭС комбинированного цикла обеспечивает картонный комбинат паром, электричеством и горячей водой с использованием топлива на 97%, что создает новую точку отсчета технологии. Завод полностью выполняет новейшие экологические стандарты и адаптирован для модернизации под более высокие требования будущих стандартов.

Высочайшая гибкость эксплуатации в сочетании с возможностью сбалансированной подачи энергии в сеть является основой для наиболее прибыльной работы завода. Расположенная в зоне защиты от шума установка спроектирована на уровень шума до 89 ДБ (А), что было достигнуто за счет специальной конструкции оборудования и его расположения.

Bertsch Energy построила данную установку как полноценный проект «под ключ» включая все интеграционные работы на стороне заказчика.



### Технические параметры

» Выходная мощность ГТ	2x7.6 МВт	» Давление пара	70 бар (а)
» Выходная мощность ПТ	18.5 МВт	» Температура пара	490° С
» Паропроизводительность (MCR)	120 т/ч	» 100 % возможность сжигания свежего воздуха	

## Охладитель технологических газов для завода по производству серной кислоты, Венесуэла

При восстановлении серы (Claus процесс), а также в производстве серной кислоты дальнейшие процессы всегда зависят от точного охлаждения диоксида серы (SO<sub>2</sub>). Регенерированное тепло используется для выработки пара. Из-за восстановительной газовой среды и агрессивных сред выбор качественного материала и профессионального изготовления являются обязательными для обеспечения длительного срока службы оборудования.

Помимо усовершенствованного дизайна, включая основные и байпасные тепловые поверхности, в Bertsch Energy основное внимание уделяется конструкции трубных пучков и сварке трубных досок. Рассчитанные по методу конечных элементов и точно изготовленные универсальные трубные решетки соединяются с трубами пучка посредством сварки внутреннего шва в высверленных отверстиях. Это дает важные преимущества для нашего заказчика, если его целью является долгосрочное безопасное производство.



### Технические параметры

» Производство серной кислоты	1.095.000 т/год
» Расход технологического газа	355.100 кг/ч
» Теплопроизводительность	118 МВт
» Расчетное давление котловой воды / технологического газа	43 / 0.4 бар



Ежемесячный научно-практический журнал. Издается с ноября 1997 г.

№9 (251) сентябрь 2018 г.

#### Учредители:

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь  
Инвестиционно-консультационное республиканское унитарное предприятие «Белинвестэнергосбережение»

#### Редакция:

Начальник отдела Ю.В. Шилова  
Редактор Д.А. Станюта  
Дизайн и верстка В.Н. Герасименко  
Корректор И.С. Станюта  
Подписка и распространение Ж.А. Мацко  
Реклама А.В. Филипович

#### Редакционный совет:

**Л.В. Шенец**, к.т.н., директор Департамента энергетики Евразийской экономической комиссии, главный редактор, председатель редакционного совета

**В.А. Бородуля**, д.т.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, зам. председателя редакционного совета

**В.Г. Баштовой**, д.ф.-м.н., профессор кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» БНТУ

**А.В. Вавилов**, д.т.н., профессор, иностранный член РААСН, зав. кафедрой «Строительные и дорожные машины» БНТУ

**С.П. Кундас**, д.т.н., профессор кафедры теплоснабжения и вентиляции БНТУ

**И.И. Лиштван**, д.т.н., профессор, академик, главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси

**А.А. Михалевич**, д.т.н., академик, зам. Академика-секретаря Отделения физико-технических наук, научный руководитель Института энергетики НАН Беларуси

**А.Ф. Молочко**, зав. отделом общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ»

**Ф.И. Молочко**, к.т.н., гл. специалист отдела общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ»

**В.М. Овчинников**, к.т.н., профессор, руководитель НИЦ «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» БелГУТа

**В.М. Полюхович**, к.т.н., директор Департамента по ядерной энергетике Минэнерго

**В.А. Седнин**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой промышленной теплоэнергетики и теплотехники БНТУ

#### Издатель:

РУП «Белинвестэнергосбережение»

**Адрес редакции:** 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н.

Тел./факс: (017) 348-82-61

E-mail: [uvic2003@mail.ru](mailto:uvic2003@mail.ru)

Цена свободная.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 84 журнал «Энергоэффективность» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь.

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь. Свид. № 515 от 16.06.2009 г. Публикуемые материалы отражают мнение их авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Перепечатка информации допускается только по согласованию с редакцией.

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»

Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4  
Лиц. №02330/39 до 29.03.2019

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 20.09.2018. Заказ 4673. Тираж 1230 экз.

## Юбилей



20 сентября 80-летний юбилей отпраздновал академик НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор, заместитель академика-секретаря Отделения физико-технических наук, научный руководитель Института энергетики НАН Беларуси, член редакционного совета журнала «Энергоэффективность» А.А. Михалевич.

Александр Александрович широко известен в стране и за рубежом как выдающийся

ученый в области теплофизики, общей и ядерной энергетики, энергосбережения и энергоэффективности, использования возобновляемых источников энергии и местных видов топлива, автор более 250 научных работ, организатор науки, разработчик ряда государственных программ, педагог, руководитель, популяризатор вопросов энергетики в СМИ.

Редакция и читатели журнала «Энергоэффектив-

ность» ценят вклад Александра Александровича в реализацию политики энергосбережения, его перспективное видение дифференциации энергоисточников при формировании энергетического баланса Республики Беларусь.

От имени редакции и Департамента по энергоэффективности поздравляем А.А. Михалевича с 80-летием и желаем ему крепкого здоровья и кипучей энергии для дальнейшей плодотворной работы на благо страны и отечественной науки.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Юбилей

#### 2 А.А. МИХАЛЕВИЧУ 80

### Международное сотрудничество

#### 3 ФЕСТИВАЛЬ СВЕТА В ПОЛОЦКЕ: ПРАЗДНИК ПО ПРИНЦИПАМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

### В сотрудничестве со Всемирным банком

#### 6 В ВОЛКОВЫСКЕ ВВЕДЕНА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ МИНИ-ТЭЦ НА ЩЕПЕ

### Вопрос – ответ

#### 9 В ПОМОЩЬ СПЕЦИАЛИСТАМ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ ОТЧЕТНОСТИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ *Маргарита Митюшева, Кристина Церковная*

### Официально

#### 14 ДОПОЛНЕННЫ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

### Энергоэффективность в промышленности

#### 16 АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОЗВРАТНОГО КОНДЕНСАТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВИОТЕСТОР. ПОЛНОСТЬЮ БЕЗОПАСНАЯ ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ *Е.С. Демьяненко, СЗАО «Филтер»*

### Вести из регионов

#### 18 ТРОЛЛЕЙБУСЫ НА АВТОНОМНОМ ХОДУ *Ю.М. Ковалев*

#### 18 УТИЛИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ С ПОЛЬЗОЮ ДЛЯ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ *Александр Барсуков*

#### 18 АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОМПЕНСИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА УСТАНОВЛЕННЫ В ЗАСЛОНОВО *Е.В. Скоромный, А.В. Болотник*

#### 20 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ НА ОБЪЕКТАХ РУП «БЕЛОРУСНЕФТЬ-МИНСКАВТОЗАПРАВКА» *Т.К. Билокурова, О.В. Манькова*

#### 21 ЕБРР НАПРАВИТ 10 МЛН ЕВРО НА ПРОЕКТ С «СЕРВОЛЮКСОМ»

### Возобновляемая энергетика

#### 22 СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПРОГНОЗ ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДО 2023 ГОДА ОТ GTM RESEARCH *Владимир Сидорович, Renep.ru*

### Научные публикации

#### 26 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТЕНДЫ *И.В. Дорошенко, М.Н. Погуляев, В.А. Савельев, В.В. Тодарев, ГГТУ им. П.О. Сухого*

### Энергосмесь

#### 30 В ПОЛЬШЕ НАЧАЛИ ВЗИМАТЬ ПЛАТУ ЗА ЗАРЯДКУ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ *и другие новости*

### Календарь

#### ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ *в сентябре и октябре*

### ПРИЛОЖЕНИЕ

### Официально

**1** Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь 24 июля 2018 г. № 58 «О внесении изменений в некоторые постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь»

**2** Постановление Совета Министров Республики Беларусь 29 июня 2018 г. № 510 «О внесении изменений и дополнений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь»

#### УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Журнал «Энергоэффективность» входит в утвержденный ВАК Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований. Приглашаем к сотрудничеству!

**Т./ф.:** (017) 348-82-61, 350-56-91. **E-mail:** [uvic2003@mail.ru](mailto:uvic2003@mail.ru)

#### УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

По всем вопросам размещения рекламы, подписки и распространения журнала обращайтесь в редакцию.





# ФЕСТИВАЛЬ СВЕТА В ПОЛОЦКЕ: ПРАЗДНИК ПО ПРИНЦИПАМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

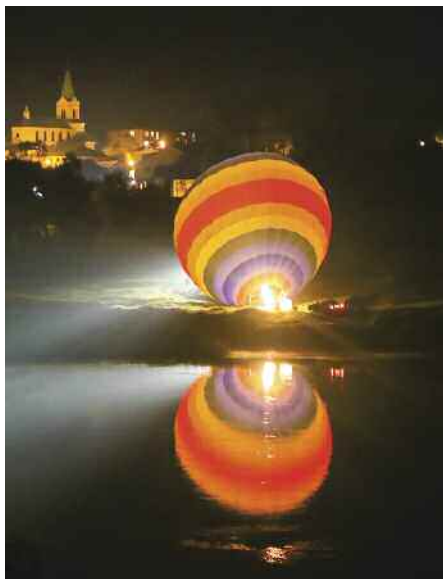
С 31 августа по 2 сентября в Полоцке состоялся первый Фестиваль света.



В мероприятии приняла участие делегация Департамента по энергоэффективности во главе с заместителем Председателя Госстандарта – директором Департамента по энергоэффективности Михаилом Малашенко. В своем обращении к участникам фестиваля, жителям города и его гостям Михаил Петрович назвал Полоцк лидером Соглашения мэров по климату и энергии в Беларуси и отметил, что городу уже удалось многое сделать и реализовать конкретные мероприятия, например, в рамках проекта «Горсвет», с привлечением грантовых средств Европейского союза.

«Сегодняшний праздник – хороший пример, направленный на демонстрацию роли света в устойчивом развитии города, а именно в создании безопасных, привлекательных и удобных общественных пространств при соблюдении и продвижении принципов энергоэффективности», – отметил руководитель.

Фестиваль света был организован как часть проекта «Горсвет», финансируемого Европейским союзом в рамках инициативы EU4Energy. Проект «Горсвет» реализуется Полоцким райисполкомом и фондом «Интеракция». Его цель – провести в Полоцке энергоэффективную модернизацию уличного освещения, которая могла бы стать примером для других городов Беларуси. В результате проекта на 16 полоцких улицах будет модернизировано уличное освещение, заработают более 1000 современных светильников, что сэкономит электроэнергию и тем самым снизит выбросы углекислого газа более чем на 750 тонн. Проект побудит полочан бережнее относиться к электроэнергии.



Фестивали света проходят каждый год по всему миру: во французском Лионе, немецком Берлине, испанской Барселоне. В этом году к ним впервые присоединился Полоцк. Нынешний фестиваль состоялся во время празднования Дня города и Дней энергии, которые организуются в городе на Двине с 2012 года.

Гостей необычного праздника ждала насыщенная программа. В эти дни в центре



Полоцка можно было увидеть 3D-проекцию на фасаде гостиницы «Двина». За пять минут с помощью света посетителям показали историю Полоцка – самого древнего города Беларуси.

Погрузиться в атмосферу праздника помогли мастер-класс по ночной фотосъемке, флешмобы и фаер-шоу, ночные экскурсии и лекции. А для любителей активного отдыха был организован велопробег по центру города.

В рамках праздника на улицах разместили 10 световых инсталляций. Шесть из них появились благодаря открытому конкурсу идей в рамках проекта, три сделаны местными школьниками и одна появилась ▶





после мастер-класса для детей, подготовленного совместно с сообществом студентов-архитекторов.

Своими инсталляциями авторы хотели привлечь внимание к проблемам изменения климата и показать, что из экологических ма-

териалов и светодиодных ламп и лент можно сделать интересные арт-объекты, которые потребляют мало энергии и вписываются в городское пространство. Одна из инсталляций представляла собой озоновую сферу с дырами, которые зрители могли «залатать».

Также все желающие могли пройти через петлю времени и увидеть утраченные архитектурные памятники Полоцка. А вместе с местным Центром урбанистики и дизайна школьники сделали для фестиваля автономные светодиодные светильники из подручных материалов.

Гости фестиваля оценили праздник красок холи и светящихся воздушных шариков. Юных полочан не оставили равнодушными световые спектакли и мастер-классы по рисованию светом. Кроме того, в дни фестиваля двери семи полоцких музеев были открыты дольше, чем обычно. А в Музее традиционного ручного ткачества Поозерья для гостей провели интерактивную экскурсию, во время которой рассказали об этом древнем ремесле. ■

Текст подготовил Дмитрий Станюта, фото Альфреда Микуса

## ПРОДУКТЫ

шкафы управления котлами, котельными, тепловыми пунктами СИГМА-К  
шкафы управления электродвигателями СИГМА  
шкафы автоматки различных технологических процессов  
система передачи аварийных сигналов котельных, мини-котельных СПАС



## СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ

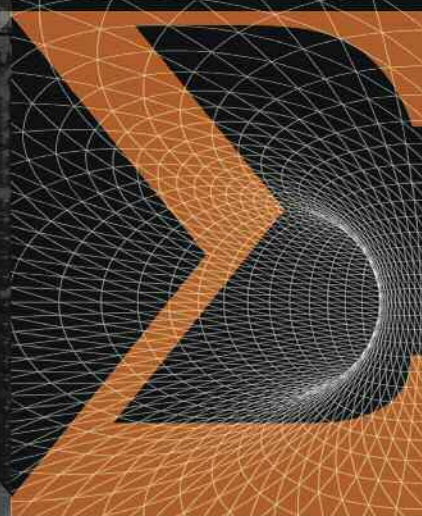
СТБ МЭК 60439-1  
ТУ ВУ 291382321.001-2015; ТУ ВУ 291382321.002-2015  
ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»  
ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость электротехнических средств»  
ТКП 339-2011 с Изменением №1 «Правила устройства электроустановок»  
Сертификат собственного производства БелТПП

# СИГМАТИКА

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ

«Энергия и материя — это лишь два проявления одной и той же сущности.»

Кристофер Прис



+375 16 253 17 18

+375 29 238 88 18

sigmatica@tut.by

www.sigmatica.by

224030 г.Брест ул. Интернациональная 17 оф. 28





## KSB – Ваш надежный партнер

УНП 191759977

Концерн KSB (Германия) - всемирно известный поставщик комплексных решений для водоснабжения, водоотведения и отопления с более чем **145-летним** опытом производства насосного оборудования и запорной арматуры.

### Области применения:

- Водозабор 1-го и 2-го подъема
- Канализационное хозяйство
- Водоподготовка, водоочистка
- Установки повышения давления
- Отопление, кондиционирование



Etanorm



Omega



Etaline



Movitec  
PumpDrive



Amarex N

### ► Наши технологии. Ваш успех.

Насосы • Арматура • Сервис

ИООО «КСБ БЕЛ»: 220089, Минск, 3-я ул. Щорса 9 – 607.

Т/Ф +375 17 336-42-56; +375 17 336-42-57; +375 17 336-42-58





# В ВОЛКОВЫСКЕ ВВЕДЕНА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ МИНИ-ТЭЦ НА ЩЕПЕ

В рамках Соглашения о займе между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития реализуется совместный проект «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения». В ходе реализации данного проекта завершено строительство мини-ТЭЦ на местных видах топлива по ул. С. Панковой в г. Волковыске.

До ввода нового энергоисточника снабжение тепловой энергией города Волковыска на 60% обеспечивалось от газовых котельных по ул. С. Панковой, 65 и ул. Социалистическая, 12, находящихся на балансе КУП «Волковысское коммунальное хозяйство». Котельные работали попеременно: котельная по ул. С. Панковой, 65 – в отопительный период, котельная по ул. Социалистическая, 12 – в межотопительный период. В связи с тем, что котельные выработали свой ресурс, в 2012 году было принято решение заменить их новым теплоэнергоисточником. 8 августа нынешнего года была принята в эксплуатацию новая мини-ТЭЦ, разместившаяся в 400 метрах от территории бывшей котельной по ул. С. Панковой и включающая в себя:

– оборудование на топливной щепе для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии установленной тепловой мощностью 8,0 МВт (6,9 Гкал/ч) и электри-



ческой мощностью 1,3 МВт в составе двух паровых котлов ДКВР 6,5-2,3-370 производства ОАО «Бийский котельный завод» с КПД 89% и паровой турбины SST-060 производства Siemens;

– два водогрейных котла КВГМ 23,26-150 (20 Гкал/ч) и один котел КВГМ 11,63-150 (10 Гкал/ч) производства ООО ПФ «Псков-

ский котельный завод», работающие на газообразном топливе с КПД 94%.

В котельной установлено энергоэффективное оборудование, предусмотрено автоматическое регулирование технологических процессов, обеспечивающее наиболее оптимальное их протекание, рациональное использование топливно-энергетических





ресурсов, увеличение ресурса службы оборудования. Для контроля и анализа работы водогрейных и паровых котлов организован поагрегатный учет тепловой энергии.

Проектная документация была разработана минским строительным унитарным предприятием «Стройтехногрупп», монтаж осуществило ОАО «Белэнергоремналадка». Также на объекте работали субподрядные организации – ООО «ПГС-инжиниринг», ООО «Вирэл» и ООО «Белстройэлектромонтаж».

Реализация данного проекта позволит:

- получать условно-годовую экономию топлива порядка 1,2 тыс. т у.т.;
- ежегодно замещать природный газ более дешевым местным видом топлива (щепой) в размере 8,4 тыс. т у.т.;
- за счет установки паровой турбины обеспечивать электроэнергией котельную и направлять электроэнергию во внешнюю сеть. Строительство мини-ТЭЦ осуществлялось в рамках имеющихся квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии;
- за счет установки котлов с более высоким КПД уменьшить удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии с 162,37 кг у.т./Гкал до 159,98 кг у.т./Гкал;

– обеспечить удельный расход топлива на отпуск электроэнергии по мини-ТЭЦ на уровне 163,15 г у.т./кВт·ч, тогда как фактический удельный расход топлива на отпуск электроэнергии на замыкающей станции в энергосистеме (Лукомльской ГРЭС) за 2017 год составил 281,8 г у.т./кВт·ч.

Закупка дров и щепы согласно заключенным договорам будет осуществляться у ГЛХУ «Волковысский лесхоз» и Волковысского филиала ГП «Гроднооблтопливо»; также предусмотрена самозаготовка дров с последующим их дроблением в щепу. Расходный склад мини-ТЭЦ способен вместить 250 куб. м щепы; оборудован навес для приготовления и хранения дополнительного количества щепы объемом 2400 куб. м с ее автоматизированной подачей. Предусмотрено автоматизированное удаление золы.

Стоимость строительства мини-ТЭЦ согласно контракту составила 8,82 млн долларов США, простой срок окупаемости объекта – 7,4 года.

В настоящее время также с привлечением кредитных средств Международного банка реконструкции и развития на территории Гродненской области проводятся работы по реконструкции котельных с установкой ▶



котлов на МВТ в городах Новогрудок и Щучин.

В соответствии с Государственной программой «Энергосбережение» на 2016–2020 годы в Гродненской области в 2018–2020 годах предусмотрен ввод в эксплуатацию 13 энергоисточников на местных топливно-энергетических ресурсах. Интенсивное развитие использования местных топливно-энергетических ресурсов позволило области обеспечить рост доли местных ТЭР в топливно-энергетическом балансе с 4,2% в 2008 году до 12,9% в 2017 году, а к 2020 году планируется увеличение доли местных ТЭР до 13,8%. ■

**Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР**



### Наша справка

О появлении новой мини-ТЭЦ Волковысском районе заговорили еще летом 2012 года. «Использование мини-ТЭЦ для генерации тепловой и электроэнергии — один из путей диверсификации источников энергии, соответственно укрепления энергетической безопасности государства, — отмечал на тот момент начальник отдела энергетики и топлива Гродненского облисполкома Эдуард Соболев. — Такие генерирующие источники появятся также в Гродно, Сморгони, Лиде и Слониме».

Одновременно изучались возможности обеспечивать новый теплоэнергосточник щепой и торфом. Как свидетельствовал опыт действующей мини-ТЭЦ в Пружанах, подобному энергоисточнику требуется 14,4 тысячи тонн условного топлива в год. Предварительные расчеты показывали: производители щепы и торфа на Гродненщине могут обеспечить необходимые для работы объемы, если увеличат производство топлива.

Этот новый инвестиционный проект решено было реализовать при содействии Всемирного банка. Осенью 2013 года состоялось общественное обсуждение строительства новой мини-ТЭЦ, мощности которой хватило бы, чтобы обеспечить тепловой энергией потребителей разрастающихся

микрорайонов Заводской, Ольшимово и Солнечный. «Трудовой стаж» двух имевшихся для этих целей газовых котельных грозил превысить 30 лет, поэтому объекты пора было выводить из эксплуатации. Основное оборудование котельных выработало свой ресурс и требовало замены.

8 апреля 2014 года в Представительстве группы Всемирного банка в Республике Беларусь состоялось подписание Соглашения о займе в размере 90 миллионов долларов США между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития для проекта «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения». В рамках проекта было намечено выполнить в Брестской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областях реконструкцию ряда котельных жилищно-коммунального хозяйства с их переводом на преимущественное использование древесного топлива, в том числе строительство мини-ТЭЦ на нескольких крупных районных котельных. В первоначальный список из 13 объектов вошла и мини-ТЭЦ в Волковыске.

Объект был включен в Государственную программу «Энергосбережение» на 2016–2020 годы и первоначально должен был появиться в 2017 году. Но



Макет

с учетом того, что тендерные торги на его строительство пришлось проводить дважды, так как участники первых торгов не соответствовали необходимым требованиям, осуществление проекта отодвинулось.

В 2016 году КУП «Волковысское коммунальное хозяйство» совместно с РПУП «Белгоспроект» подготовили предтендерную документацию. В октябре 2016 года был подписан контракт по объекту с консорциумом в составе ООО «Вирэл» и ОАО «Белэнергоремналадка» (Республика Беларусь).

Была выполнена экспертиза строительного проекта, и работы начались. В мае 2017 года была осуществлена поставка 5 котлов, основного оборудования и металлоконструкций. Летом 2017 года велись работы по строительству фундаментов под здание котельной, были залиты фундаменты под котлы. Возводилось каркасное здание котельного зала, административно-бытовых помещений. При этом использовались быстровозводимые металлоконструкции с трехслойным утеплением. Для наружных ограждающих конструкций применялись панели типа «Сэндвич» с негорючим минераловатным (базальтовым) утеплителем и с заводской отделкой.

Летом нынешнего года на мини-ТЭЦ развернулись пусконаладочные

работы, проводившиеся ООО «Вирэл» и ОАО «БЭРН» совместно с представителем фирмы «Siemens» (Германия). Турбина производства фирмы «Siemens» стоимостью более миллиона евро должна обеспечиваться паром высокого качества. В связи с подключением турбины к паровому котлам на протяжении нескольких суток производилась непрерывная продувка паровых котлов с выбросом пара в атмосферу с целью удаления механических примесей.

«Одним из приоритетных направлений энергосбережения в настоящее время является принятие кардинальных мер по экономии и бережливому использованию топливно-энергетических ресурсов, — прокомментировал строительство мини-ТЭЦ В.М. Мехоношин, главный инженер коммунального унитарного предприятия «Волковысское коммунальное хозяйство». — Важное государственное значение придается вопросу ввода в действие теплоисточников на местных видах топлива. Реализация проекта позволит повысить надежность теплоснабжения жителей города Волковыска, увеличить время подачи горячей воды в течение суток, уменьшить сроки отключения потребителей в межотопительный период».

Редакция

Здесь будет новый энергоисточник





# В ПОМОЩЬ СПЕЦИАЛИСТАМ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ ОТЧЕТНОСТИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

От представителей организаций и предприятий нередко поступают вопросы о заполнении и предоставлении государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) и ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг)». Наиболее вероятными причинами допускаемых ошибок и неточностей является частая смена ответственных за ее заполнение, большие промежутки времени (ежеквартальное представление), элементарные поспешность и невнимательность.

С целью повышения уровня знаний у субъектов хозяйствования специалистами Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР периодически проводятся консультативно-обучающие семинары по вопросам энергосбережения. В ходе этих семинаров по части заполнения государственной отчетности определен круг наиболее распространенных ошибок при заполнении и представлении статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) и ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг)», в том числе с помощью специализированного программного обеспечения для представления отчетности в виде электронного документа. Этим и хотелось бы сегодня поделиться.

Основная и самая распространенная, общая для всех видов отчетности по энергосбережению ошибка обусловлена тем, что специалисты предприятий или организаций недостаточно внимательно изучают инструкции (указания) по заполнению форм.

## Особенности формы ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг)»

Обращаем внимание, что форма отчетности, начиная с I квартала 2018 года, изменилась по отношению к форме отчетности в 2017 году.

Приказом Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 25.10.2017 № 152 утверждены новые ФОРМА и УКАЗАНИЯ по заполнению формы ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических

**Рис. 1**

### ВЕДОМСТВЕННАЯ ОТЧЕТНОСТЬ



**Ведомственная отчетность «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)» и указания по её заполнению**

Приказом Госстандарта от 25.10.2017 № 152, начиная с отчетов за 1-й квартал 2018 года, структура формы изменяется, отправка отчетов в электронном виде с использованием электронной цифровой подписи доступна для использования с апреля текущего года.

Вводится в действие, начиная с отчёта за 1 квартал 2018 года

<http://energoeffekt.gov.by>  
Статистика – Электронная отчетность

**Рис. 2**

Ведомственная отчетность предоставляется

КВАРТАЛЬНАЯ, ГОДОВАЯ

← ПЕРИОДИЧНОСТЬ

→ ДАТА

20-го числа МЕСЯЦА ПОСЛЕ ОТЧЕТНОГО ПЕРИОДА

КОГДА?

КАК ?

на бумажном носителе



В виде электронного документа с использованием программного обеспечения и электронной цифровой подписи

ресурсов на производство продукции (работ, услуг)»(см. рис. 1).

### Порядок представления отчетности

Ведомственная отчетность предоставляется на бумажном носителе или в виде электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения.

Срок предоставления формы – не позднее 20 числа месяца, следующего за отчетным периодом (см. рис. 2). Обращаем ваше внимание, что при отправке отчета на бумажном носителе 20 числа он поступает к нам позже требуемого срока, т.к. РУП «Белпочта» требуется время на его доставку.

### Заполнение разделов отчетности

Форма заполняется за квартал, т.е. отчетный период – три месяца квартала. Например, если это второй квартал – то это за апрель, май и июнь. Исключение составляет 20 января, когда необходимо предоставить 2 формы отчетности – отдельно за 4 квартал (октябрь, ноябрь, декабрь) и за отчетный год (январь-декабрь) в целом.

Информацию о предприятии необходимо заполнять в обязательном порядке.

### Общие принципы заполнения разделов I, II и III

Данные в графах с 1 по 5 заполняются за отчетный период в соответствии ▶



с данными первичных учетных документов о расходе топлива, тепловой и электрической энергии на основные и вспомогательные нужды организации, а также производственно-технической документации, т.е. не только по показаниям коммерческих приборов учета, но и с учетом потерь в инженерных коммуникациях и прочего.

Отчетные значения необходимо обязательно сверять с цифрами, выставленными в платежных документах по договорам на потребление и отпуск энергоносителей. Не стоит забывать также, что сведения о расходе энергоносителей и выпущенной продукции отражаются соответственно в формах государственной статистической отчетности 12-тэк «Отчет о расходе ТЭР», 4-тэк (топливо) «Отчет об остатках, поступлении и расходе топлива» и т.д.

В случаях сдачи организацией помещений в аренду потребление энергоносителей по ним в отчетности арендодателя не отражается, если в платежных документах он указывает расход энергоносителей арендаторами в денежном (рублях) и натуральном (Гкал и тыс. кВт·ч) выражениях.

При выставлении счета только в денежном выражении потребление отражается в отчетности организации-арендодателя, выставившей платежные счета.

При заполнении части раздела до строки кода 9001 в графах А и В заполняются наименование норм расхода ТЭР и единицы измерения согласно установленным нормам расхода ТЭР (см. рис. 3).

Код строки (графа Б) заполняется согласно приложению 1 к Указаниям по заполнению формы (см. рис. 4). Хотелось бы обратить внимание, что появились новые коды:

- 6000 – другие нормируемые виды продукции (под этим кодом отражаются все занормированные виды продукции, не соответствующие кодам от 0010 до 5016),
- 7000 – величина потребления топлива, т. у.т. (раздел I); величина потребления тепловой энергии, Гкал (раздел II); величина потребления электрической энергии, тыс. кВт·ч (раздел III).

В графах 3 и 4 бланка отчета проставляются значения, полученные в результате математических вычислений (см. рис. 5).

Распространенная ошибка: в графе 4 вместо математической формулы проставляется значение плановой потребности в энергоносителях из установленных норм расхода ТЭР, исключением является величина потребления топлива, тепловой энергии и электрической энергии (по коду 7000), которая заполняется в соответствии с бланком установленных норм расхода ТЭР (см. рис. 6).

Рис. 3

Сведения о нормируемой продукции

Наименование продукции (работ и услуг) и единица измерения в таблицах 1, 2 и 3 записываются соответственно в графах А и В, согласно установленным нормам ТЭР

Рис. 4

Сведения о нормируемой продукции

Код строки в таблицах 1, 2 и 3 записывается в графе Б согласно приложению 1 к Указаниям по заполнению формы (Перечень видов продукции).

Приложение 1

в указанном по исполнению отчетности «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)»

Перечень видов продукции (работ, услуг)

Код строки	Наименование вида продукции (работ, услуг)	Единица измерения	Величина потребления		
			Топливо	Теплоэнергия	Электроэнергия
0010	Электротранспорт, оптоволоконная электротранспортная, работающая на дизельно-бензином топливе	тыс. кВт·ч		X	X
0011	Электротранспорт, работающий на собственных источниках электрической энергии	Гкал	X	X	
0012	на производство электроэнергии	тыс. кВт·ч		X	X
0013	Электротранспорт, оптоволоконная электротранспортная, работающая на дизельно-бензином топливе	тыс. кВт·ч		X	X
0014	Тепловая энергия, оптоволоконная электротранспортная, работающая на дизельно-бензином топливе	Гкал	X		

- 6000 Другие нормируемые виды продукции (осуществление видов деятельности по общегосударственному классификатору, не вошедшие в перечни)
- 7000 Величина потребления (объекты непромышленного характера, коммунально-бытового назначения и другие)

Рис. 5

Согласно Указаниям по заполнению формы ведомственной отчетности

Произведено продукции (работ, услуг) за отчетный период	Исрасходовано на единицу продукции (работы, услуги) за отчетный период, т.у.т.	
	по утвержденной норме	фактически
1	2	3

ФАКТ      НОРМА      ФОРМУЛА

$ГР.5/ГР.1 * 1000$

9.3 в графе 1 отражаются данные о количестве произведенной продукции (выполненных работ, услуг) за отчетный период в тех же единицах измерения, на которые утверждены нормы расхода;

9.4 в графе 2 отражаются данные о нормах расхода топлива, тепловой энергии и электрической энергии в отчетном периоде, утвержденные в установленном законодательством Республики Беларусь порядке

9.5 в графе 3 отражаются данные о фактическом удельном расходе топлива, теплоэнергии и электроэнергии, полученном как частное от деления данных в графе 5 на данные в графе 1 и приведенном к числовому формату утвержденной нормы

По строке 9010 отражаются данные о расходе энергоносителей на прочее (ненормируемое) потребление:

- на монтаж, наладку и пуск технологического оборудования, вновь смонтированного или после капитального ремонта;

- на капитальный ремонт зданий и сооружений;
- на проведение научно-исследовательских и экспериментальных работ;
- на работу котельных с установленной мощностью до 0,5 Гкал/ч;



Рис. 6

### Расход на произведенную продукцию

Единицы измерения в графах 4, 5 соответственно для:  
 топлива – тонны условного топлива (Т У.Т.);  
 тепловой энергии – гигакалории (Гкал);  
 Электрической энергии - тысяч киловатт-часов (тыс. кВт·ч)

Расход по утвержденной норме на произведенную продукцию определяется по формуле:

$$\text{графа 4} = \frac{\text{графа 1} * \text{графа 2}}{1000}$$



Таблица 2		
Израсходовано на всю произведенную продукцию (работу, услугу) за отчетный период, Гкал		
по утвержденной норме	фактически	
4	5	

Произведено продукции (работ, услуг) за отчетный период	Израсходовано на единицу продукции (работы, услуги) за отчетный период, Гкал (Мкал)	
	по утвержденной норме	фактически
1	2	3

### Памятка по заполнению формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) «Отчет о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных топливно-энергетических ресурсов»

Форма отчетности утверждена постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь от 02.11.2015 № 176 с учетом изменений, внесенных постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь от 16.05.2016 № 30.

#### Форма представления отчетности

Отчетность 4-энергосбережение (Госстандарт) предоставляется:

- в виде электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения (см. рис. 8);

на устранение аварийных и нештатных ситуаций, внеплановые ремонты.

Комплект материалов (акты, расчеты-обоснования данных, приказы и прочее), подтверждающих обоснованность отнесения потребленных энергоресурсов на прочее производственное потребление, является неотъемлемой частью отчета. Предоставляемые материалы утверждаются руководителем (заместителем руководителя) юридического лица.

В строке 9100 подводится итог расхода соответствующих энергоресурсов на производство всех видов продукции (работ, услуг), включая расходы на прочее потребление.

#### Заполнение раздела I – Топливо

Согласно действующему законодательству, теплоисточники производительностью до 0,5 Гкал/час не подлежат нормированию и расход топлива на эти теплоисточники согласно Указаниям по заполнению отчетности относится в строку 9010, но организации, у которых установлена норма «Величина потребления топлива на теплоисточники производительностью до 0,5 Гкал/ч», отражают расход на эти теплоисточники под кодом 7000 и показывают его до строки 9001 в разделе I – Топливо.

#### Заполнение раздела II – Тепловая энергия

Основная ошибка – при заполнении кода 3301 «Отопление и вентиляция» в графе 1 неправильно рассчитывается фактическая работа обогрева за отчетный период.

За отчетный период работа обогрева определяется как произведение фактического отапливаемого объема зданий и сооружений, количество дней отопительного периода и разности фактической

температуры воздуха внутри отапливаемых помещений и фактической температуры наружного воздуха за отчетный период.

Например (см. рис. 7).

Рис. 7

### РАБОТА ОБОГРЕВА

Единица измерения – тыс. куб. м х сут. х градус С

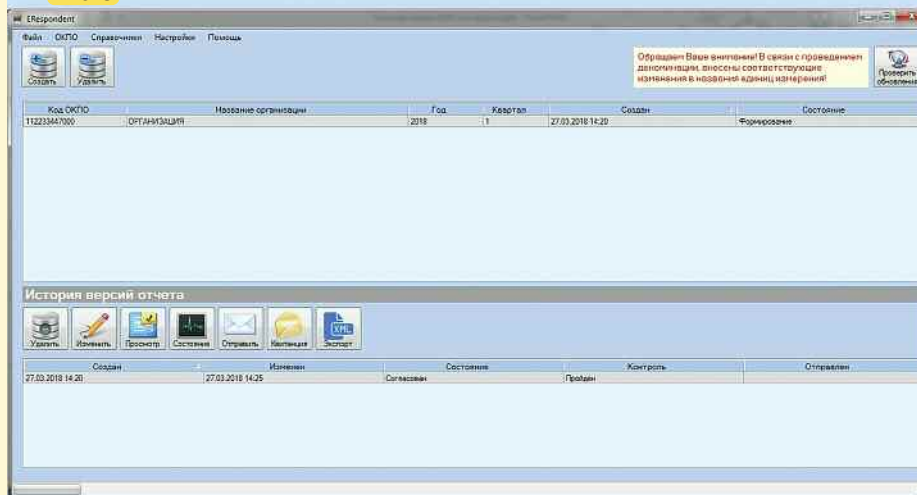
Работа обогрева i-го здания определяется по формуле:  

$$W = V_i (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}) \cdot T$$
 (11)  
 где -  $V_i$  – наружный строительный объем i-го здания, м<sup>3</sup>.  
 Полная работа обогрева зданий в целом по предприятию (организации, учреждению) определяется как сумма работ обогрева всех отапливаемых зданий:

$$W = \sum W_i$$
 (12)

Наименование вида продукции (работ, услуг), наименование показателя	Код строки	Единица измерения	Произведено продукции (выполнено работ, услуг) за отчетный период	Израсходовано на единицу продукции (работы, услуги) за отчетный период, Гкал (Мкал)		Израсходовано на всю произведенную продукцию (выполненную работу, услугу) за отчетный период, Гкал (Мкал)	
				по действующей норме	фактически	по действующей норме	фактически
А	Б	В	1	2	3	4	5
Обогрев и вентиляция	3301	тыс.м <sup>3</sup> сут.°С	W-работа обогрева				
$W = V * T * (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}})$							
У-объем отапливаемых помещений, тыс.м <sup>3</sup>		1,0	<b>ПРИМЕР РАСЧЕТА:</b> $W = 1,0 \text{ тыс. м}^3 * 10 \text{ суток} * (18 - 6,4) \text{ }^\circ\text{C} = 116 \text{ тыс. м}^3 \text{ сут. } ^\circ\text{C}$				
T-количество дней отопления, сут.		10					
t <sub>вн</sub> -температура внутри помещения, °С		18					
t <sub>нар</sub> -температура наружного воздуха за отопительный период, °С		+ 6,4					

Рис. 8





• на бумажном носителе в Могилевское областное управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Госстандарта по почте или нарочно.

**Периодичность представления**

Отчет составляется с нарастающим итогом и предоставляется ежеквартально 16-го числа месяца, следующего после отчетного периода. Вне зависимости от выбора способа сдачи формы в Управление отчет должен поступить:

- за период январь-март – не позднее 16 апреля,
- за период январь-июнь – не позднее 16 июля,
- за период январь-сентябрь – не позднее 16 октября,
- за период январь-декабрь – не позднее 16 января.

**Заполнение адресной части**

При представлении отчета в виде электронного документа идентификатором является регистрационный номер респондента в статистическом регистре (ОКПО). Код ОКПО должен состоять из 12 знаков: первые восемь знаков – код организации, 9-й знак – код области, где зарегистрирован респондент, последние три знака служат для выделения обособленных подразделений юридического лица (для юридических лиц – три нуля). Код Могилевской области «7».

Пример для юридического лица Могилевской области:

X	X	X	X	X	X	X	X	X	7	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

В случае представления отчета на бумажном носителе адресная часть титульного листа отчета должна содержать все необходимые данные о респонденте.

**Порядок заполнения**

«Затраты на внедрение мероприятия» указываются в РУБЛЯХ (без копеек) с обязательным указанием источника финансирования (графы 3–10 разделов I и II, строка 4 таблицы 3 раздела III). При этом за весь период реализации мероприятия в графах 3–10 отражаются только те затраты, которые с учетом расчетной экономии ТЭР от внедрения мероприятия окупаются в срок не более 10 лет.

Фактические затраты из средств республиканского бюджета на финансирование программ энергосбережения указываются в графе 4.

«Дата внедрения» и «Объем внедрения» мероприятия указываются в соответствии с документами, подтверждающими факт внедрения конкретного мероприятия.

Дата внедрения мероприятия отражается в формате: дд.мм.гг, где дд – число, мм – месяц, гг – год.

Объем внедрения указывается в соответствии с единицами измерения объема внедрения мероприятий (приложение 2 к Указаниям по заполнению формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) «Отчет о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных топливно-энергетических ресурсов»).

Обращаем ваше внимание: в случае внедрения мероприятия указание даты и объема внедрения является **обязательным**.

Для мероприятий, по которым в отчетном периоде начато финансирование, но еще не получена экономия ТЭР, данные отражаются только в графах 3–10.

Номер и наименование мероприятия, планируемого к внедрению в отчетном периоде в соответствии с утвержденной программой (планом мероприятий) по энергосбережению. Дополнительные мероприятия нумеруются по порядку.

Фактическая величина экономии ТЭР (увеличение использования МТЭР) отражается на основании документов, составленных по результатам проведения режимно-наладочных испытаний, контрольных замеров, иных документов, подтверждающих экономию ТЭР (увеличение использования МТЭР) в результате внедрения мероприятия, или расчетным путем с использованием Методических рекомендаций по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий (ред. от 11.05.2017), размещенных на сайте Департамента по энергоэффективности <http://energoeffekt.gov.by>, раздел Программы/Формы.

По мероприятиям предшествующего года внедрения отражаются данные о фактической экономии ТЭР (увеличении использования МТЭР) за счет внедрения данных мероприятий, полученной в период с начала текущего года до даты, не превышающей срок в 1 год с момента внедрения.

**Пример:**

Мероприятие было внедрено в марте предшествующего года. Срок, не превышающий 1 год с момента его внедрения, истек в конце февраля текущего года. В январе-феврале текущего года за счет этого мероприятия была получена экономия в объеме 5,2 т у.т. В данном случае в отчете за январь-март в графе 1 отражается величина 5,2 т у.т. Экономия, полученная за счет внедрения указанного мероприятия в марте и в последующих месяцах, в отчете не отражается, то есть в отчетах за январь-июнь, январь-сентябрь и январь-декабрь данные об экономии ТЭР от этого мероприятия, отражаемые в графе 1, сохраняются в объеме 5,2 т у.т.

По строкам «Всего по разделу I, II» в графе отражается сумма итоговых данных по плановым мероприятиям отчетного периода, дополнительным мероприятиям и по мероприятиям предшествующего года внедрения, следовательно, итоговые строки вышеобозначенных пунктов обязательны к заполнению.

Пример раздела I отчета за январь-июнь (см. рис. 9).

**Заполнение раздела III отчетности**

Таблица 3 (см. рис. 10). Отражаются данные о ходе выполнения мероприятий плана организации по энергосбережению на текущий год, планируемых к внедрению в отчетном периоде (сведения о мероприятиях предшествующего года внедрения не отражаются).

Столбец «По программе» заполняется в соответствии с частью «в том числе ожидаемая экономия ТЭР (без учета отходов производства)» (увеличение использования МТЭР) за: январь-март, январь-июнь, январь-сентябрь, январь-декабрь плана деятельности.

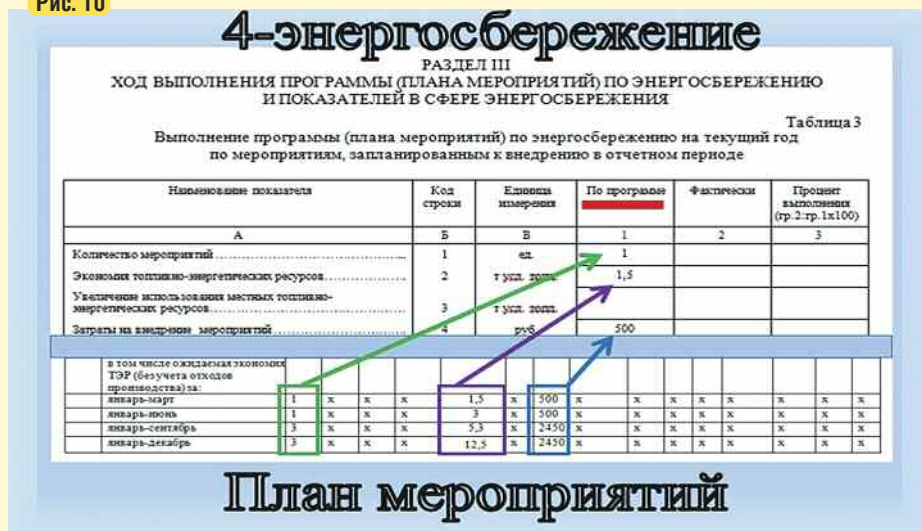
Столбец «Фактически» заполняется на основании мероприятий по экономии ТЭР и увеличению использования МТЭР, реализованных по плану мероприятий отчетного периода

**Рис. 9**

РАЗДЕЛ I ВЫПОЛНЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ														
Код основной направленности энергосбережения	Номер мероприятия в плане	Название мероприятия	Дата внедрения	Объем внедрения, единицы измерения	Экономия топливно-энергетических ресурсов, т усл. топл.	Затраты на внедрение мероприятия и источники финансирования, всего (сумма граф с 4 по 10)	в том числе за счет средств							
							республиканского бюджета * на финансирование программ энергосбере-	инвестиционных фондов	республиканского бюджета	местного бюджета	организационных	кредитных	других источников	
А	Б	В	Г	Д	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. По плану мероприятий отчетного периода														
1502	1	Внедрение энергоэффективных осветительных устройств. Внедрение светодиодных светильников	25.06.2018	шт.	6		350,0						350,0	
		<b>Итого</b>	X	X	X		350,0	-	-	-	-	-	350,0	-
2. Дополнительные мероприятия														
		<b>Итого</b>	X	X	X		-	-	-	-	-	-	-	-
3. По мероприятиям предшествующего года внедрения														
1502	1	Внедрение энергоэффективных осветительных устройств. Внедрение светодиодных светильников	30.06.2017			1,4	X	X	X	X	X	X	X	X
1300	2	Установка стелопанелей. Замена основных блоков производственных помещений	19.09.2017	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
		<b>Итого</b>	X	X	X	1,4	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Всего по разделу I</b>						<b>1,4</b>	<b>350,0</b>	-	-	-	-	-	<b>350,0</b>	-



Рис. 10



(пункт 1 разделов I и II), а также дополнительных мероприятий (пункт 2 разделов I и II).

В графе 3 таблицы 3 по каждому показателю отражается процент выполнения плана, который рассчитывается как отношение данных в графе 2 к данным в графе 1 таблицы 3, умноженное на 100.

Таблица 4 (см. рис. 11). В столбце «Годовое задание» отражаются данные об установленных планом мероприятий по энергосбережению годовом задании по экономии ТЭР, необходимой для выполнения установленного целевого показателя по энергосбережению, и самой величине установленного вышестоящей организацией целевого показателя по энергосбережению на текущий год. (Данные подтверждены титульным листом плана мероприятий по энергосбережению).

В столбце «Фактически» таблицы 4 отражается:

- фактическое значение экономии ТЭР, полученное в результате суммирования величины экономии ТЭР, отраженной по строке «Всего по разделу I» в графе 2 раздела I, и величины увеличения использования МТЭР, отраженной в графе 2 раздела II по мероприятиям, обеспечившим увеличение использования МТЭР за счет отходов собственного производства, энергии воды, ветра, солнца, геотермальных источников энергии;

• фактическое значение целевого показателя по энергосбережению за отчетный период. Рассчитывается как отношение фактической экономии ТЭР (строка 1 графы 1 таблицы 4 данного отчета) к сум-

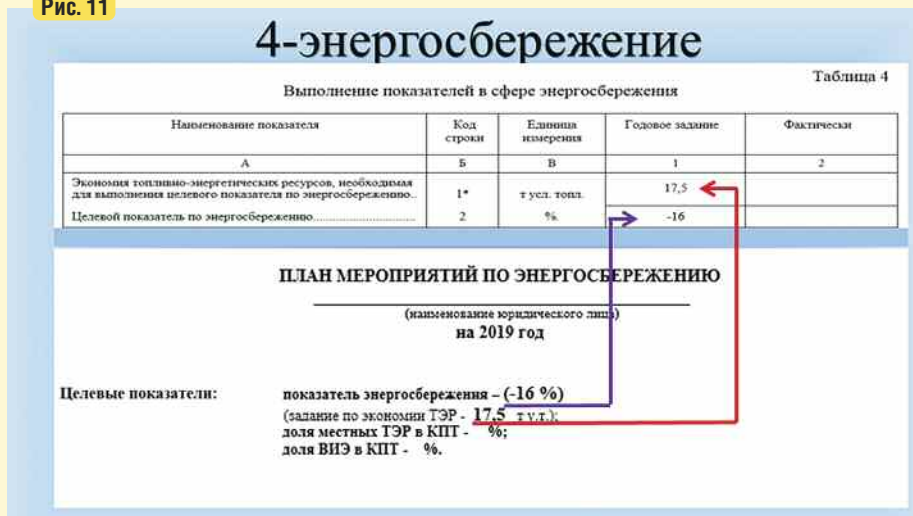
марному потреблению ТЭР за соответствующий период прошлого года (строка 260 графы 2 таблицы 2 формы 12-ТЭК за период, соответствующий отчетному).

Периодическая актуализация и обновление нормативно-справочной информации по отчетности в области энергосбережения происходят на сайте Департамента по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь <http://energoeffekt.gov.by/>

Маргарита Митюшева, заведующий сектором производственно-технического отдела

Кристина Церковная, заведующий группы технического обеспечения, Могилевское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

Рис. 11





ПРЕДПРИЯТИЕ  
**АРВАС**

ПРОИЗВОДСТВО  
СЕРВИС  
ПОВЕРКА

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ

ТЭМ-104М,  
ТЭМ-116,  
ТЭМ-104К,  
ТЭМ-104КВ

РАСХОДОМЕРЫ

РСМ-03,  
РСМ-05,  
РСМ-07

РЕГУЛЯТОРЫ

АРТ-05,  
АРТ-01

Бесплатная диспетчеризация!

**infoteplo.by**

СООО «АРВАС»  
Минский р-н, п. Ратомка, ул. Парковая, 10  
(017) 502-11-11 (многоканальный),  
отдел продаж: тел.(017) 502-11-89, 502-11-90  
e-mail: info@arvas.by, sales@arvas.by

УНП 100082152

25

лет

1993-2018

ЦЕННО ТО, ЧТО ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ ЦИФРАМИ

# Дополнены Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий

В текущем году по предложению заинтересованных сторон Департаментом по энергоэффективности Госстандарта Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий дополнены пунктом 33, содержащим алгоритм расчета внедрения конденсационных теплоутилизаторов на котлы.

## «33. Технико-экономическое обоснование внедрения конденсационных теплоутилизаторов на котлы

На сегодняшний день изучены новые технологии, позволяющие осуществлять качественное сжигание местных видов топлива, а именно применение конденсационных теплоутилизаторов. Их принцип действия основан на использовании скрытой теплоты парообразования дымовых газов, благодаря чему компенсируются недостатки сжигания влажного топлива.

Применение теплоутилизаторов позволяет увеличить коэффициент полезного действия котельной установки и снизить себестоимость производимой тепловой энергии.

Расчет экономии топливно-энергетических ресурсов.

При внедрении данного мероприятия экономический эффект достигается за счет снижения удельной нормы расхода топлива.

33.1 Определение удельного расхода топлива на выработку тепловой энергии после установки конденсационного теплоутилизатора.

Снижение удельного расхода топлива на выработку тепловой энергии вызвано увеличением КПД котельной установки при оснащении конденсационным теплоутилизатором:

$$b_{ку} = 142,86 / (\eta_{кот} + \eta_{ту}) \cdot 100, \text{ кг у.т./Гкал,}$$
 где  $\eta_{кот}$  – коэффициент полезного действия установленного котла, %;

$\eta_{ту}$  – повышение КПД за счет установки конденсационного теплоутилизатора, % (исходя из полученного практического опыта, КПД установки после оснащения теплоутилизатором повышается на 4–7%).

33.2 Определение экономии условного топлива от изменения КПД котельной установки:

$$\Delta V_t = Q_{\phi} \cdot (b_k - b_{ку}) \cdot 10^{-3}, \text{ т у.т.,}$$
 где  $Q_{\phi}$  – фактическая выработка тепловой энергии котельной установки, Гкал;

$b_k$  – фактическая удельная норма расхода топлива на выработку тепловой энергии котлом, кг у.т./Гкал;

$b_{ку}$  – удельная норма расхода топлива на выработку тепловой энергии котельной установкой после установки теплоутилизатора, кг у.т./Гкал.

Определение увеличения потребления электроэнергии за счет собственных нужд теплоутилизатора.

33.3 Норма расхода электроэнергии на отпуск тепловой энергии при установке теплоутилизатора:

$$b_{этэ2} = b_{этэ1} + (P \cdot n) / Q_{\phi}, \text{ кВт}\cdot\text{ч/Гкал,}$$
 где  $b_{этэ1}$ , кВт·ч/Гкал – норма расхода электроэнергии на отпуск тепловой энергии до установки теплоутилизатора;

$P$ , кВт – мощность нового оборудования, используемого с теплоутилизатором;

$n$  – количество часов работы электропотребляющего оборудования, установленного совместно с теплоутилизатором;

$Q_{\phi}$ , Гкал – выработка тепловой энергии теплоисточником.

33.4 Увеличение потребления электроэнергии после установки теплоутилизатора составит:

$$\Delta \text{Э}_{ээ} = Q_{\phi} \cdot (b_{этэ2} - b_{этэ1}), \text{ кВт}\cdot\text{ч,}$$
 Тогда в т у.т. увеличение потребления электроэнергии составит:

$$\Delta V_{ээ} = \Delta \text{Э}_{ээ} \cdot b_{\text{Лукомл.ГРЭС}} \cdot (1 + k_{\text{пот}}/100) \cdot 10^{-3}, \text{ т у.т.,}$$

где  $b_{\text{Лукомл.ГРЭС}}$ , кг у.т./кВт·ч – удельный расход топлива на отпуск электроэнергии, принимается равным фактическому расходу топлива на замыкающей станции в энергосистеме (Лукомльской ГРЭС) за год, предшествующий составлению расчета.

$k_{\text{пот}}$  – коэффициент потерь в электрических сетях на транспорт электроэнергии в системе ГПО «Белэнерго».

**Справочно. По мнению Министерства энергетики, порядок определения увеличения потребления электроэнергии после установки теплоутилизатора может быть записан просто как произведение величин установленной мощности нового оборудования на число часов его использования.**

33.5 Общая экономия от внедрения мероприятия:

$$V = \Delta V_t - \Delta V_{ээ}, \text{ т у.т.}$$
 В денежном выражении:  
$$\text{Э} = V \cdot C \cdot K,$$

где  $C$  – стоимость 1 т у.т., долларов США;  
 $K$  – курс доллара США на момент расчета, рублей.

33.6 Определение срока окупаемости при внедрении мероприятия

$$C_{ок} = 3/\text{Э}, \text{ лет,}$$
 где  $3$  – затраты на реализацию мероприятия, руб.

$\text{Э}$  – экономия от внедрения мероприятия, руб.

$$\text{Затраты} = C_{\text{обор}} + C_{\text{смр}} + C_{\text{псд}} + C_{\text{пнр}},$$
 где  $C_{\text{обор}}$  – стоимость оборудования, руб.;  
 $C_{\text{смр}}$  – стоимость строительно-монтажных работ (25–30% от стоимости оборудования), руб.;

$C_{\text{псд}}$  – стоимость разработки проектно-сметной документации (10% от стоимости строительно-монтажных работ), руб.;

$C_{\text{пнр}}$  – стоимость пусконаладочных работ (5% от стоимости оборудования), руб.».

*Алгоритм расчета внедрения конденсационных теплоутилизаторов на котлы согласован Национальной академией наук Беларуси (письмо № 26-09/1924 от 09.04.2018 г.) и Министерством энергетики Республики Беларусь (письмо № 08-23/2886 от 15.06.2018 г.).*

Необходимость включения данного расчета вызвана имеющимся интересом к применению в целях повышения коэффициента полезного действия котлов, в том числе работающих на местных видах топлива, систем утилизации тепла.

Изучение рыночных предложений таких систем показало высокую стоимость теплоутилизаторов зарубежного производства и недостаточность практики изготовления и применения данного оборудования на территории Республики Беларусь.

Одним из первых примеров реализации мероприятий с применением отечественного оборудования можно считать инвестиционный проект по реконструкции котельной «5-й полк» государственного предприятия «ВПКИТС» с внедрением конденсационных утилизаторов собственного производства.

**Справочно. Основным видом деятельности государственного предприятия «ВПКИТС» является производство тепловой энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения населения, организаций, учреждений. На балансе предприятия находится 35 котельных, 57 центральных тепловых пунктов, 300 км тепловых сетей.**





Конструкция теплоутилизаторов разработана проектно-конструкторским отделом предприятия еще в 2015 году. В настоящее время на изделие получены технические условия ТУ РБ 300149357.005-2016, подготовлено производство, выпущено 5 единиц мощностью 0,1, 0,2, 0,6, 0,8 МВт. РУП «БЕЛТЭИ» проведены приемо-сдаточные испытания оборудования, достигнуты заявленные характеристики.

Принцип действия теплоутилизатора основан на использовании тепла дымовых газов для подогрева обратной сетевой воды. Дымовые газы орошаются очищенным конденсатом на входе в теплоутилизатор, проходят внутри трубок теплообменника и охлаждаются ниже температуры точки росы. При этом содержащиеся в них водяные пары, конденсируясь, стекают по внутренним поверхностям трубок и выделяют дополнительное конденсационное тепло. Неочищенный конденсат при помощи насоса проходит через калориферную установку, где производится охлаждение конденсата до температуры около 35°C, полученное при этом тепло используется для обогрева помещения котельного зала.

Применение утилизаторов конденсационного типа помогает решать проблему с топливом повышенной влажности за счет использования скрытой теплоты парообразования.

Использование теплоутилизаторов с котлами, работающими на местных видах топлива, является сложной задачей, так как дымовые газы содержат твердые частицы (золу, сажу и др.), в связи с чем требуется осуществлять как предварительную очистку дымовых газов при помощи циклонов, так и последующую очистку образовавшегося конденсата.

В процессе эксплуатации очистка теплоутилизатора производится путем его промывки водой, которая распыляется при помощи форсунок. Очистка производится без остановки котла, при этом работа осуществляется через байпасную линию.

Для качественной работы теплоутилизатора и достижения максимального эффекта особое внимание уделяется соблюдению режимов работы котла, качественному выполнению режимно-наладочных

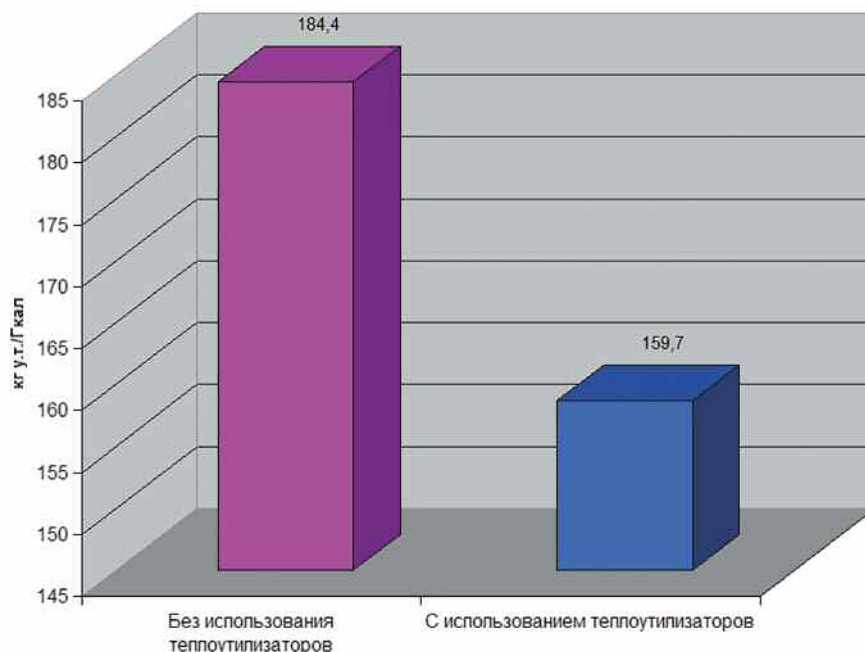
испытаний, а также правильному подбору котельного оборудования, особенно тягодутьевых устройств.

**Справочно. Применение конденсационных теплоутилизаторов на котельной «5-й полк» позволило улучшить технико-экономические показатели ее работы:**

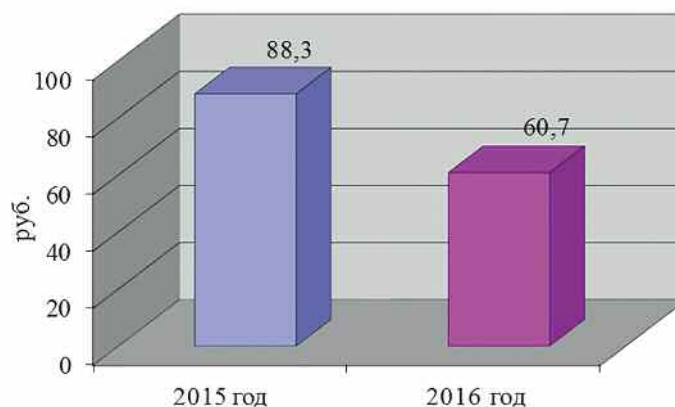
1. снизился удельный расход топлива на выработку тепловой энергии до уровня 159,7 кг у.т./Гкал (у аналогичной котельной без теплоутилизаторов удельный расход топлива составляет порядка 184,4 кг у.т./Гкал);
2. снизилась температура уходящих газов с 160–180°C до уровня 45–60°C;
3. снизилась на 30% себестоимость вырабатываемой тепловой энергии.

Департамент  
по энергоэффективности

Изменение удельных норм расхода топлива



Себестоимость 1 Гкал тепловой энергии, произведенной на котельной «5-й полк» за 4 квартал



Е.С. Демьяненко,  
инженер ЗАО «Филтер»

# АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОЗВРАТНОГО КОНДЕНСАТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВИТЕСТОР. ПОЛНОСТЬЮ БЕЗОПАСНАЯ ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

**Конденсат – это важный компонент пароконденсационного цикла энергетики множества предприятий.**

В настоящее время в эффективной пароконденсатной системе конденсат должен собираться и возвращается в деаэрактор или бак питательной воды котла.

Повторное использование конденсата обеспечивает промышленному производству такие преимущества в работе, как:

- Сокращение затрат на получение и подготовку воды (в том числе подпиточной). Чем больше конденсата используется – тем меньше сырой воды нужно для нужд производства.

- Уменьшение объема сточных вод. Системы сбора и возврата конденсата позволяют использовать горячую воду с пользой, превращая дополнительные расходы в прибыль. Не следует забывать и о пользе для окружающей среды.

- Максимально эффективное использование тепловой энергии, которая сохраняется в конденсате. Даже небольшое количество конденсата позволяет значительно сократить затраты на подогрев теплоносителя. В конденсате содержится около 18% того тепла, которое есть в паре. Это очень серьезный показатель, которым не стоит пренебрегать.

- Повышение КПД котла. Чем ниже температура подаваемой в котел воды, тем меньше пара из него попадает к конечному потребителю. Часть пара всегда расходуется на то, чтобы подогреть холодную воду. Применение конденсата повышает температуру используемой воды, что позволяет увеличить выработку пара.

- Уменьшение продувок котлов, соответственно снижение потерь тепла.

Иногда жидкости из процесса попадают в систему возвратного конденсата. Это практически всегда происходит в теплообменном оборудовании. В случае явной опасности загрязнения конденсат нельзя использовать в качестве питательной воды. Попадание загрязненного конденсата обратно в котел может привести к многочисленным проблемам, таким как снижение производительности или возникновение неисправности котла и полное выведение его из строя в случае продолжительной работы в таких условиях.

При использовании загрязненного конденсата возникает целый ряд дополнительных затрат:

- Стоимость потери или загрязнения жидкости производственного процесса.

- Стоимость предварительно очищенной котловой воды

- Стоимость новой питательной воды.

- Стоимость топлива (уголь, биотопливо или газ) для подогрева питательной воды.

- Стоимость реагентов, добавляемых в питательную воду.

- Затраты на очистку сточных вод, куда сливается загрязненный конденсат.

При обнаружении загрязнения конденсата он, как правило, отводится от котла и направляется в канализацию. Новую (питательную) воду для котловой системы необходимо химически обработать, а затем повысить ее температуру до требуемой. Для этого необходимо гораздо больше энергии по сравнению с поддержанием температуры возвращаемого конденсата.

Увеличение использования воды и топлива сильнее всего влияет на эксплуатационные расходы.

Чистый конденсат представляет собой специально подготовленную воду (деминерализованную, деаэрированную и деионизированную). Используемая в системе вода должна быть чистой, то есть не содержать взвешенных, органических или минеральных веществ. Когда загрязненный конденсат проходит через котел и преобразуется в пар, он оставляет твердые частицы, которые покрывают трубы теплоизолирующим слоем. Для предотвращения такой ситуации специалисты разработали методы снижения вероятности загрязнения или замедления этого процесса:

- Слив большей части (или всего) возвратного конденсата во избежание попадания загрязнений в котел.

- Регулярная продувка котла (с удалением большей части конденсата) для удаления твердых частиц, которые могли скопиться в котле.

Оба этих метода очень неэффективны в борьбе с проблемой загрязнения. Каждый литр конденсата требует литра питательной воды, которую перед использованием в системе необходимо химически обработать, а затем нагреть.

Одним из эффективных решений проблемы загрязненного конденсата является оперативный онлайн-контроль качества возвратного конденсата и своевременный отвод и сброс только того конденсата, который не соответствует нормам и техническим требованиям.

Важными параметрами для контроля возвратного конденсата являются pH, электропроводность, а также общий органический углерод (органическая нагрузка).

Для упомянутой выше цели компанией **Hach** предлагается проверенное на практике решение в виде автоматизированного онлайн-контроля технологически необходимых параметров.

Система контроля представляет из себя головную часть в виде контроллеров серий **Sc200** и **Sc1000** и датчиков, а также анализаторов для измерения определенных технологией параметров. Датчики и анализаторы являются цифровыми, поэтому к одному контроллеру может подключаться от одного до восьми датчиков и анализаторов.

Для измерения pH имеется большой выбор датчиков. В зависимости от параметров измеряемой



среды, а также способа установки может быть подобран необходимый именно для конкретного случая датчик. Самыми распространенными на данный момент являются датчики серий **pHD** и **1200 Sc**.

**Электропроводность** – это один из основных и хорошо известных человечеству физико-химических параметров наравне с pH. Для измерения данного параметра компанией Hach в зависимости от состава и параметров измеряемой среды может быть предложена одна из массы серий датчиков, таких как **3700**, **831X**, **Polymetron 952X** и т.д.

На измерении общих органических углеродов (ООУ) остановимся подробнее ввиду слабой освещенности этого вопроса.

Общий органический углерод является одним из важнейших суммарных параметров, характеризующих органическую загрязненность воды.

Определение ООУ возможно как лабораторным, так и онлайн автоматическим методом. Основные недостатки лабораторного метода для технологического процесса – это запаздывание результата, возможность получения низкой точности, а также трудоемкость процесса измерения.



В онлайн-потоке ООУ может измеряться анализатором **BioTector**. Этот метод позволяет получить количественное определение содержания углерода в растворенных и нерастворенных органических веществах. С помощью данного анализатора определяются органические вещества любого типа и происхождения.

### Наиболее распространенные технологии онлайн-анализа ООУ:

#### 1. Фотохимическое окисление

В рамках данной методики присутствующий в пробе органический углерод окисляется при помощи ультрафиолетового излучения в присутствии вспомогательного вещества. Образовавшийся при этом  $\text{CO}_2$  измеряется ИК-детектором. Органические вещества окисляются под воздействием УФ-излучения сильными окислителями (например, персульфатом натрия). Фактически это лабораторный метод, перенесенный в онлайн-анализатор, а поэтому он не всегда успешен в ряде применений. Оборудование, использующее эту технологию, имеет проблемы с очисткой и работой со взвешенными частицами и мутной средой. Этот метод малоэффективен в солесодержащих средах (концентрация свыше 1% вызывает проблемы, замедляя и даже останавливая процесс окисления).

#### 2. Химическое окисление в растворах

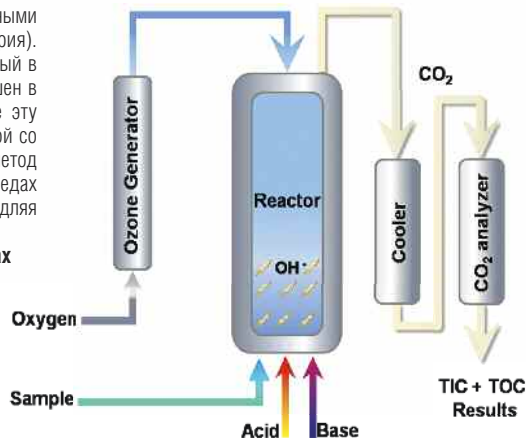
В рамках данного метода проба подвергается процессу окисления сильными окислителями, например такими как озон. Данные вещества в определенной степени вредны для здоровья человека и оказывают негативное влияние на окружающую среду. Озоновые кислоты и щелочи используются для установления необходимого значения pH пробы. Однако окислительный потенциал данных методов относительно, так как твердые частицы и сложные органические соединения могут быть окислены только частично или вообще не окислены. Согласно современным стандартам по защите окружающей среды и безопасности, использование данных методов не рекомендовано.

#### 3. Высокотемпературное окисление (термоокисление)

Проба окисляется в специальном реакторе при температуре до 1000...1200°C, однако это не позволяет окислить все органические вещества. В данном методе необходимо использовать катализатор из оксида меди или платины. Данный вариант определения не всегда удобен в ряде применений. Он хорошо работает при концентрации ООУ лишь до 4000 мг/л, при более высоких концентрациях необходимо разбавление. Высокотемпературное окисление малоэффективно

в средах с содержанием нефтепродуктов, жиров, смазки, солей, частиц крупного размера, т.к. данные вещества вызывают эксплуатационные проблемы и из-за них необходимо регулярно чистить и калибровать прибор.

4. Компания **Nach** предлагает наилучший вариант измерения органического углерода – **двухстадийное окисление**. Это комбинированный метод каталитического и химического окисления, запатентованный компанией Nach. Сначала в реактор добавляют кислоту и подают газ-носитель для удаления неорганического углерода в форме  $\text{CO}_2$ . Затем подают щелочь (гидроксид натрия) и озон. Озон реагирует со щелочью, образуя гидроксильные



радикалы. Они окисляют органические вещества в пробе до карбоната и оксалата. Это первый этап. Затем к пробе добавляют кислоту и озон окисляет марганец, содержащийся в кислоте. Окисленный марганец реагирует с оксалатами, образовавшимися на первой стадии, с образованием  $\text{CO}_2$  – это второй этап. В то же время кислота реагирует с карбонатами, образовавшимися во время окисления со щелочью также с образованием  $\text{CO}_2$ . Датчик NDIR измеряет концентрацию  $\text{CO}_2$ , которая пропорциональна концентрации ООУ в пробе.

Эта технология специально разработана для применения в сложных и тяжелых условиях. В ней используются трубы увеличенного диаметра, поэтому



не требуется фильтрация пробы и возможна работа с частицами размером до двух миллиметров (это больше, чем способны дать другие технологии). Еще одной особенностью данного метода является хорошая работоспособность в солесодержащих средах (с концентрацией хлоридов до 30%).

Для измерения общего органического углерода (ООУ) компания **Nach** предлагает серию анализаторов под наименованием **BioTector**.

Анализатор ООУ **BioTector** от Nach – это надежная система непрерывного обнаружения и измерения органических веществ в воде. Поскольку **BioTector** выполняет надежный анализ и предоставляет данные в режиме реального времени, можно точно определить тот момент, когда производительность системы начинает ухудшаться.

Особенности анализатора **BioTector**:

- погрешность  $\pm 3\%$  от измеренного значения;
- 99,86% времени безотказной работы (сертифицировано MCert);
- минимальная потребность в техобслуживании (два раза в год);
- в интервалах между проведением ТО калибровка не требуется;
- имеется технология самоочистки;
- низкая стоимость владения;
- простота в эксплуатации;
- быстрая окупаемость инвестиций;
- используется запатентованная двухступенчатая технология окисления (TSAO);
- варианты исполнения для опасных и неопасных зон.

Системы контроля, предлагаемые компанией **Nach**, можно эффективно интегрировать в программу защиты котла без нарушения нормальной работы системы. Расходы на эксплуатацию и внеплановое техническое обслуживание могут быть значительно сокращены за счет непрерывного мониторинга возвратного конденсата. Благодаря информации о качестве конденсата больше не нужно сливать потенциально хороший конденсат только из-за того, что степень его чистоты нельзя проверить. Благодаря уменьшению объема стоков, которые пришлось бы очищать местным муниципальным предприятиям, также снижается вероятность применения штрафов. Наибольшая экономия достигается за счет снижения энергопотребления, поскольку не требуется нагревать питательную воду до требуемой температуры для использования ее в технологическом процессе. Система контроля, предлагаемая компанией **Nach**, способна передавать сигнал в систему управления заказчика для уведомления об отклонениях. Это позволяет отводить загрязненный конденсат для предотвращения повреждения котла. Система возвратного конденсата возвращается в обычный режим после удаления загрязнения из системы.

СЗАО «Филтер» является официальным представителем компании **Nach** на территории Республики Беларусь и обеспечивает всестороннюю техническую поддержку, шеф-монтаж и ввод в эксплуатацию, а также гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание проектов. ■

По всем вопросам и за дополнительной информацией обращайтесь в компанию «Филтер»

**FILTER** | ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО ПРОИЗВОДСТВА  
ЭНЕРГИЯ ВОДА РЕШЕНИЯ

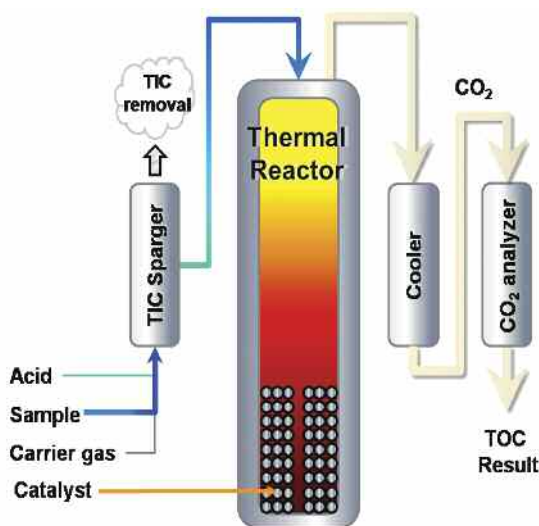
Первый и единственный официальный представитель производителя **Nach**



Компания «Филтер»,  
Минский р-н, пересечение Логойского тракта и МКАД,  
Административное здание АКВАБЕЛ,  
оф. 501-502

Тел.: +375 17 237 93 63  
Факс: +375 17 237 93 64  
Моб.: +375 29 677 82 12

[www.filter.by](http://www.filter.by)  
e-mail: [filter@filter.by](mailto:filter@filter.by)



## Троллейбусы на автономном ходу



В троллейбусное депо филиала «Городской электрический транспорт г. Витебска» ОАО «Витебскобл. автотранс» поступили по лизингу четыре машины нового поколения на автономном ходу. Они работают на маршрутах по Витебску с июля 2018 года.

Новые троллейбусы производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» оборудованы мощными литий-ионными батареями, что позволяет им проходить значительные расстояния без использования контактной сети. Аккумуляторы повышенной мощности заряжаются во время движения от контактной сети за 15 минут и позволяют машинам двигаться

без подпитки электричеством на расстояние до 15 км. Половину своего рабочего времени новые машины будут ездить на автономном ходу, вторую половину – как обычные троллейбусы.

Новая опция позволяет оперативно организовать транспортное сообщение с новыми районами города без троллейбусной инфраструктуры. При необходимости такой троллейбус может беспрепятственно объехать препятствие на маршруте следования или пересечь железнодорожный переезд.

Замена физически изношенных троллейбусов старого поколения с релейно-контактной системой управления на энергоэффектив-

ные машины с транзисторной системой управления тяговым электродвигателем переменного тока позволяет экономить до 25% электроэнергии. Данное мероприятие было запланировано по программе энергосбережения как дополнительное на третий квартал 2018 года. Источник финансирования – лизинговая компания. Капиталовложения составили 1 млн 980 тыс. рублей, годовой экономический эффект от внедрения мероприятия – 26,5 т.у.т. ■

**Ю.М.Ковалев,**  
главный специалист  
инспекционно-энергетического отдела  
Витебского областного  
управления по надзору  
за рациональным  
использованием ТЭР

## Утилизация строительных отходов с пользой для экологии и энергосбережения

Экология и энергосбережение тесно связаны друг с другом. Примером этого служит использование в УКПП ЖКХ «Бобруйскжилкомхоз» мобильной роторной дробилки Rubble Vaster RM 90GO!, приобретенной в нынешнем году для переработки строительных отходов на территории города Бобруйска. Дробильная установка может использоваться в плотно застроенных жилых кварталах, а также на площадках с ограниченным пространством, что позволяет снизить нагрузку на городскую экологию.

Мобильная роторная дробилка RM90GO! предназначена для переработки асфальта, бетона, железобетона и общего строительного лома. Переработанный материал – вторичный щебень – имеет размер фракции до 24 мм и может использоваться для дорожных и строительных работ; в качестве основания под штучные изделия; для засыпки коммуникаций, строительства временных дорог в местах массовой застройки, благоустройства территорий, устройства оснований и покрытий дорожных одежд городских улиц и проездов.

Как показывает расчет, дополнительная выручка от использования дробильной установки составит 10,04 рубля за 1 тонну переработанного материала. ■

**Александр Барсуков,** зав. сектором  
инспекционно-энергетического отдела  
Могилевского областного управления  
по надзору за рациональным  
использованием ТЭР

## Автоматические компенсирующие устройства установлены в Заслоново

Во втором квартале текущего года в рамках выполнения плана мероприятий по энергосбережению на производственной базе КУПП «Боровка» в н.п. Заслоново Лепельского района Витебской области запущена автоматическая конденсаторная установка для узловой компенсации реактивной мощности.

Данное мероприятие было предложено к внедрению в отчёте по результатам энергоаудита предприятия, проведённого в 2016 году специалистами ООО «МАВИТЭК». Анализ ре-

жимов суточного электропотребления на производственной базе в н.п. Заслоново установил, что значения коэффициентов реактивной мощности находились в пределах 0,5...0,64. Это свидетельствовало о недостаточно эффективной работе по компенсации реактивной мощности.

На объекте было установлено оборудование компаний Prophi и Siemens. Монтаж производился собственными силами. Финансирование осуществлялось за счет собственных средств предприятия. Суммарные капиталовложе-

ния в реализацию мероприятия составили 1,5 тыс. рублей, ожидаемый условно-годовой экономический эффект – 6,7 тыс. кВт·ч. (1,8 т.у.т.), срок окупаемости – 1,9 года.

Экономический эффект от внедрения автоматических конденсаторных установок складывается из следующих компонентов:

- снижение потерь энергии в кабелях и силовых трансформаторах за счет уменьшения фазных токов (исключаются потери при протекании не производя-

щих полезной работы токов реактивной мощности);

- экономия от продления срока службы трансформаторов за счет снижения температуры нагрева обмоток. ■

**Е.В. Скоромный,**  
главный специалист  
инспекционно-энергетического отдела  
Витебского областного  
управления по надзору  
за рациональным  
использованием ТЭР  
**А.В. Болотник,** начальник  
ПТО КУП «Боровка»



# СИЛА ВОПЛОЩАТЬ МЕЧТЫ



**>12 ГВт**  
УСТАНОВЛЕННОЙ  
МОЩНОСТИ



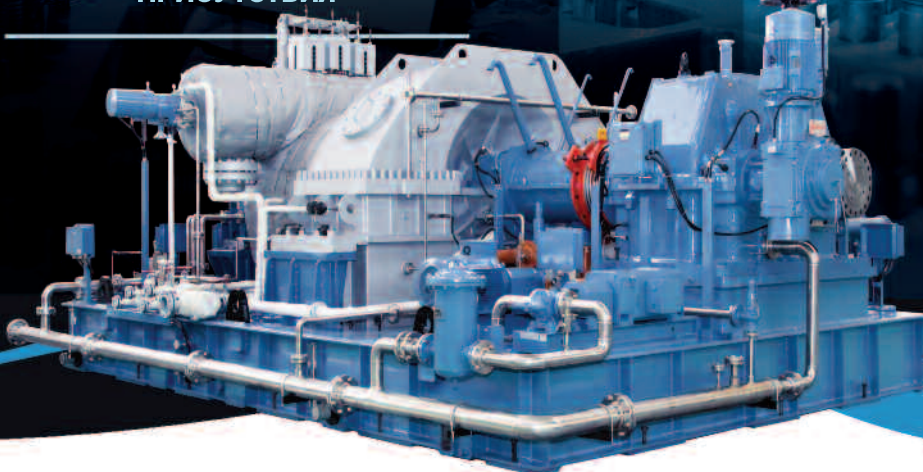
**> 4000**  
УСТАНОВЛЕННЫХ  
ПАРОВЫХ ТУРБИН



**>18**  
ОТРАСЛЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



**>70**  
СТРАН  
ПРИСУТСТВИЯ



## Наши **контакты**

12-A Peenya Industrial Area, Phase 1, Bangaluru 560058, Karnataka, India  
Email: [mktg@triveniturbines.com](mailto:mktg@triveniturbines.com), [skumars@triveniturbines.com](mailto:skumars@triveniturbines.com),  
[marijus.gintaras@envijaes.lt](mailto:marijus.gintaras@envijaes.lt), [info@envijaes.lt](mailto:info@envijaes.lt)  
Phone: +370 (37) 452 138 , +91 80 22164000 Fax: +91 80 22164100

[www.triveniturbines.com](http://www.triveniturbines.com)



## Использование тепловых насосов на объектах РУП «Белоруснефть-Минскавтозаправка»

В общемировой практике опыт использования тепловых насосов насчитывает несколько десятков лет. Это обусловлено развитием технологий для возобновляемых источников энергии и увеличением надежности данного рода систем. Совершенствование теплонасосных технологий и поиск максимально эффективных способов их работы ведутся постоянно.

Особенность данного оборудования состоит в использовании низкопотенциального тепла земли, воды или воздуха. В современных экономических и энергетических реалиях технически достигнутый уровень позволяет широко использовать теплонасосное оборудование. Перенос тепла дает возможность получать необходимую энергию, минимизируя затраты и воздействие на окружающую среду.

Предприятиями и организациями Минска используются раз-

личные тепловые насосы. Так, 39 тепловыми насосами суммарной установленной мощности около 2 МВт, эксплуатируемые в Минске, за первое полугодие текущего года выработано 1 млн 557,2 тыс. кВт·ч энергии. Наибольшее распространение теплонасосные установки нашли на объектах УП «Минскводоканал», УП «Минское отделение Белорусской железной дороги» и РУП «Белоруснефть-Минскавтозаправка». Стоит отметить, что в столице также используется вторичное тепло в системах автономного теплоснабжения Минского метрополитена.

Одним из факторов роста использования тепловых насосов на указанных предприятиях является автономность теплоснабжения и возможность переключения агрегата в режим кондиционирования в летний период, а также покрытие нагрузки по горячему водоснабжению.



АЗС №45 РУП «Белоруснефть-Минскавтозаправка»

Подробнее рассмотрим опыт внедрения и эксплуатации систем с тепловыми насосами, используемыми РУП «Белоруснефть-Минскавтозаправка».

В настоящий момент на территории Минска и Минской области работает 61 АЗС предприятия, в т.ч. 25 АГЗС.

На объектах предприятия в настоящий момент функцио-

нируют 12 тепловых насосов суммарной тепловой мощностью 0,13 МВт. Их выработка за январь-июнь составила 278,7 тыс. кВт·ч. Характеристика используемого оборудования представлена в таблице. Все тепловые насосы используются в зимний период для отопления объектов. Часть агрегатов покрывает нагрузку

Эксплуатируемые РУП «Белоруснефть-Минскавтозаправка» тепловые насосы

№ пп	Местонахождение энергоисточника	Дата ввода теплового насоса	Марка, и производитель оборудования	Общая мощность, кВт			Направление использования вырабатываемой энергии
				М двигателя	Тепловая	по холоду (охлаждения/электрическая)	
1	АЗС №24 Минский р-н, Щемыслицкий с/с, 28-й км МКАД, район а/г Озерцо	Июнь 2014	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	8,1 кВт	35 кВт	–	отопление
2	АЗС №25, Палернянский с/с, Р-58, 11-й км	Июнь 2012	«воздух-вода», OCHSNER GMLW. Австрия	5,6 кВт	25,8 кВт	–	отопление
3	АЗС №31, Минская обл., Минский р-н, Боровлянский с/с, 42, район д. Боровая	Декабрь 2013	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	5,6 кВт	25,8 кВт	–	отопление
4	АЗС №40, г. Минск, ул. Машиностроителей, 5	Январь 2012	«воздух-вода» OCHSNER GMLW, Австрия (2 шт.)	8,1 кВт	35 кВт	–	отопление, вентиляция
5	АЗС №59, г. Минск, пр. Независимости, 218	Июнь 2014	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	8,1 кВт	35 кВт	–	отопление, вентиляция
6	АЗС №42, г. Минск, ул. Шаранговича, 65	Июнь 2015	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	5 кВт	14 кВт	27/8,4 кВт	отопление, вентиляция, охлаждение
7	АЗС №41, г. Минск, ул. Селицкого, 17	Июнь 2016	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	8,1 кВт	35 кВт	27/8,4 кВт	отопление, вентиляция, охлаждение
8	АЗС №16, Минская обл., Смолевичский р-н, н.п. Сокол, 376-й км автодороги М1/Е30	Декабрь 2016	«рассол-вода» BOSCH COMPRESS 7000-49 Швеция	12,0 кВт	49 кВт	52 кВт	отопление, вентиляция, охлаждение
9	АЗС №17, г. Минск, ул. Монтажников, 3	Февраль 2017	«рассол-вода» BUDERUS LOGATERM WPS-17. Швеция	3,5 кВт	17 кВт	–	отопление, вентиляция
10	АЗС №29, г. Заславль, ул. Великая, 53	Июль 2017	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	5 кВт	14 кВт	27/8,4 кВт	отопление, вентиляция, охлаждение
11	АЗС №23 г. Минск, пр. Победителей, 143	Март 2018	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	5 кВт	14 кВт	27/8,4 кВт	отопление, вентиляция, охлаждение
12	АЗС №45, г. Минск, пр. Независимости, 200	Март 2018	«воздух-вода» OCHSNER GMLW. Австрия	5 кВт	14 кВт	27/8,4 кВт	отопление, вентиляция, охлаждение



на вентиляцию, а также используется в режиме охлаждения.

Введенный в эксплуатацию на АЗС №45 в марте 2018 года тепловой насос производства компании OCHSNER (Австрия) полностью обеспечивает потребности в теплоснабжении, холодоснабжении и ГВС в автоматическом погодозависимом режиме. Особенностью данного теплового насоса является стабильная работа на всех режимах. Общая активная поверхность испарителя (теплообменника) – значительно большая по сравнению с другими моделями – позволяет работать с высоким коэффициентом трансформации тепла (COP) при низкой температуре наружного воздуха. Срок службы теплового насоса – не менее 25 лет, в то время как нормативный срок службы кондиционера составляет 9 лет.

За несколько месяцев данным тепловым насосом выработано 22 тыс. кВт·ч энергии.

Рациональная политика энергопользования РУП «Белоруснефть-Минскавтозаправка» основана на развитии современной системы энергоресурсосберегающего хозяйства, которая, как показывает практика применения тепловых насосов, является перспективной и выгодной. ■

**Т.К. Билокурова,**  
заведующий сектором  
производственно-  
технического отдела  
Минского городского  
управления по надзору  
за рациональным  
использованием ТЭР  
**О.А. Манькова,** ведущий  
инженер-энергетик  
РУП «Белоруснефть-  
Минскавтозаправка»

«Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. 3. Бядули, 12  
тел.: (017)271-3311, 224-6849, 224-6858; факс: (017)224-0569  
e-mail: minsk@ista.by • http://www.ista.by  
отдел расчетов: (017)224-5667 [-68] • e-mail: billing@ista.by

**ista**

- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинароли»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» с расходом теплоносителя от 0,6 до 2,5 м<sup>3</sup>/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос».

УНП 100338436



## Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

- проведение энергетического обследования
- разработка удельных норм расхода ТЭР
- инструментальная диагностика
- расчет потерь тепловой и электрической энергии
- разработка программ по энергосбережению
- выполнение светотехнических проектов
- разработка ТЭО инвестиционных проектов
- ведение энергетической отчетности
- другие виды работ

**Высокое качество работ  
по разумным ценам**

**Руководитель лаборатории «Энергоаудит  
и нормирование ТЭР»:** Бахур Сергей Иванович  
**Наш адрес:** 246746, г. Гомель, пр. Октября, 48,  
ГГТУ им. П.О. Сухого.  
**Наши контакты:** тел./факс 8(0232) 400339,  
GSM (044) 721-09-89, (029) 539-82-53,  
**e-mail:** sergbax@mail.ru

**РАБОТАЕМ ПО ВСЕЙ РЕСПУБЛИКЕ**

УНП 400073500

## ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Государственного предприятия «ЦСOT НАН Беларуси»



www.testlab.ledcenter.by

Аттестат аккредитации  
№ ВУ/112 1.1714  
от 13.08.2012г.

## ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ

характеристик  
светотехнической  
продукции

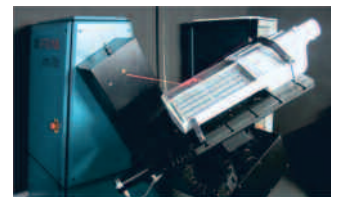


УНП 191209399

Испытательная лаборатория выполняет широкий спектр исследований и контрольных испытаний в области электрических и светотехнических характеристик в отношении светотехнических изделий различного назначения: светильники, лампы, светофоры, подсветки и световые панели, светодиоды и светодиодные модули.



Все измерения выполняются в соответствии с ТНПА Республики Беларусь, Российской Федерации и международных стандартов.



Работы проводятся на оборудовании ведущих мировых производителей: Instrument Systems (Германия), Agilent (США), Flir (Швеция), Testo (Германия), Konica Minolta (Япония), Laplace Instruments (Великобритания).

+375 (17) 283-91-52; +375 (29) 174-174-6

www.testlab.ledcenter.by

# СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПРОГНОЗ ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДО 2023 ГОДА ОТ GTM RESEARCH

Консалтинговая компания «GTM Research» выпустила очередной прогноз развития солнечной энергетики по 2023 год включительно. В ее докладе «Global Solar Demand Monitor» прогнозируется, что в текущем году в мире будет введено в эксплуатацию 85,2 ГВт солнечных электростанций, что больше, чем в 2016 году, но меньше, чем в 2017 году, в котором отрасль выросла почти на 100 ГВт.



Причины снижения темпов хорошо известны – это изменение политики в Китае, которое приведет к сокращению объема нового строительства фотоэлектрических станций в Поднебесной в 2018 году. GTM считает, что в текущем году здесь будет введено в строй «все» 28,8 ГВт. Поскольку на КНР в 2017 году пришлось более половины новых солнечных электростанций, построенных во всем мире, последние китайские события существенно повлияют на общемировые цифры.

В то же время, по итогам первого полугодия нынешнего года солнечная энергетика Китая выросла на 24,3 ГВт, и по мнению главы Trina Solar, одного из ведущих мировых производителей солнечных модулей, китайский рынок может достигнуть в 2018 году уровня в 35–37 ГВт.

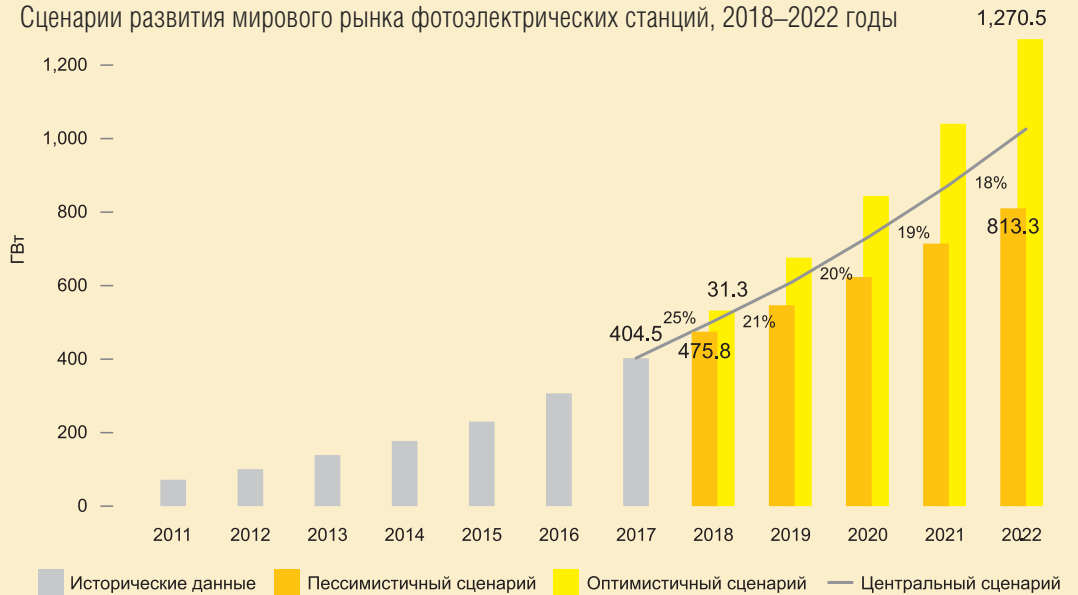
Если посмотреть на прогнозы развития мировой солнечной

энергетики в 2018 году некоторых других аналитиков, то IHS Markit оценивает перспективы в 105 ГВт, ассоциация SolarPower Europe также дает оптимистичную оценку: 102,6 ГВт.

Несмотря на спад в КНР, SolarPower Europe считает, что в текущем году в мире будет построено больше солнечных электростанций, чем в прошлом – 102,6 ГВт. Таков цент-

ральный сценарий исследования (Medium Scenario). Впрочем, в пессимистичном сценарии допускается, что рынок опустится на уровень 2016 года – до 72,6 ГВт.

Сценарии развития мирового рынка фотоэлектрических станций, 2018–2022 годы



За пять ближайших лет (2018–2022 годы) по прогнозу ассоциации в мире будет введено в строй 621,7 ГВт, то есть ежегодно будет строиться в среднем по 124,3 ГВт. При этом на евро-

пейском рынке в 2018–2019 годах ожидается мощный рост – 45% и 58% соответственно.

В центральном сценарии прогноза установленная мощность мировой солнечной энергетики

превысит 1000 ГВт в 2022 году. В оптимистичном сценарии это произойдет на год раньше.

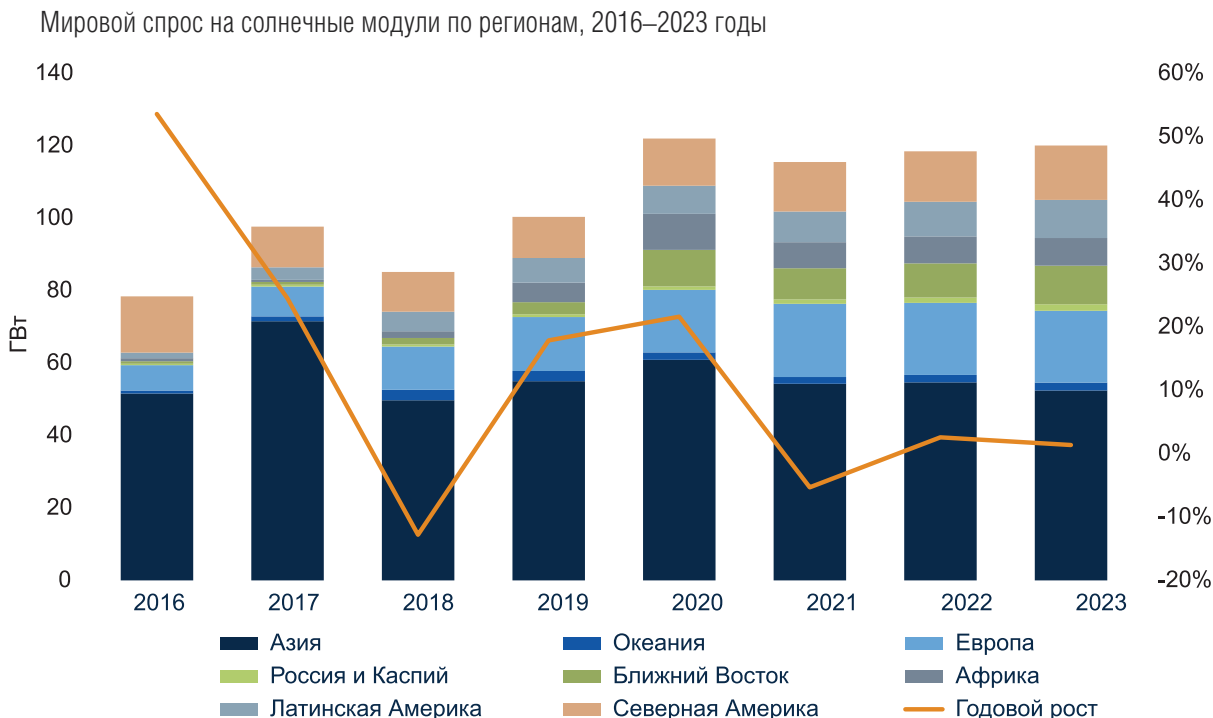
Авторы прогноза насчитали 14 стран, рынки которых в 2018 году вероятно достигнут

гигаваттного размера, то есть на них будет введен в эксплуатацию как минимум 1 гигаватт новых солнечных мощностей. В 2017 году таких стран было всего девять.

Рынки солнечной энергетики гигаваттного размера, 2017 и 2018 годы



Но вернемся к прогнозу компании «GTM Research». GTM считает, что глобальный рынок полностью преодолеет последствия китайского спада уже в 2019 году, а в 2020 году в мире будет построено уже более 120 ГВт, и примерно такие темпы роста будут сохраняться до конца прогнозного периода – по 2023 год включительно.



Источник: GTM Research Global Solar Demand Monitor Q2 2018

Динамика развития отрасли по годам в региональном разрезе представлена на диаграмме выше.

Таким образом, по мнению GTM Research, установленная мощность мировой солнечной энергетики к концу 2023 года может вырасти более чем в два

с половиной раза (от уровня 2017 года) и составить 1050–1100 ГВт, что сопоставимо с вышеупомянутым прогнозом SolarPower Europe.

Снижение цен на солнечные модули в текущем году, вызванное переизобилием в Китае, начнет сказываться на экономике

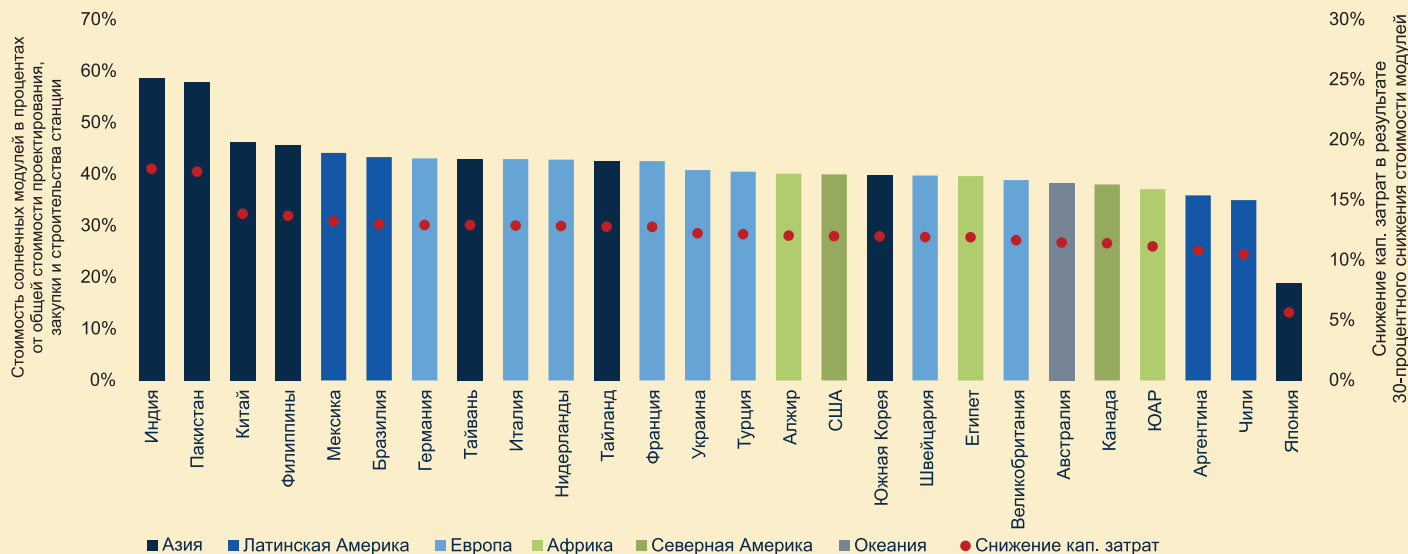
проектов в 2020 году, считает GTM (см. график ниже). По данным авторов, доля солнечных модулей в совокупных капитальных затратах сильно варьируется от региона к региону, в диапазоне 19–57%.

Снижение цен на модули приведет к снижению капитальных

затрат на 6–18% (на большинстве рынков на 10–14%). Это в свою очередь повлияет на цену единицы энергии. GTM считает, что на лидирующих рынках к 2022 году она может упасть до примерно 1,5 центов за киловатт-час.

**Владимир Сидорович,**  
Renen.ru

Стоимость солнечных модулей в процентах от общей стоимости проектирования, закупки и строительства станции в первом полугодии 2018 года



Источник: GTM Research

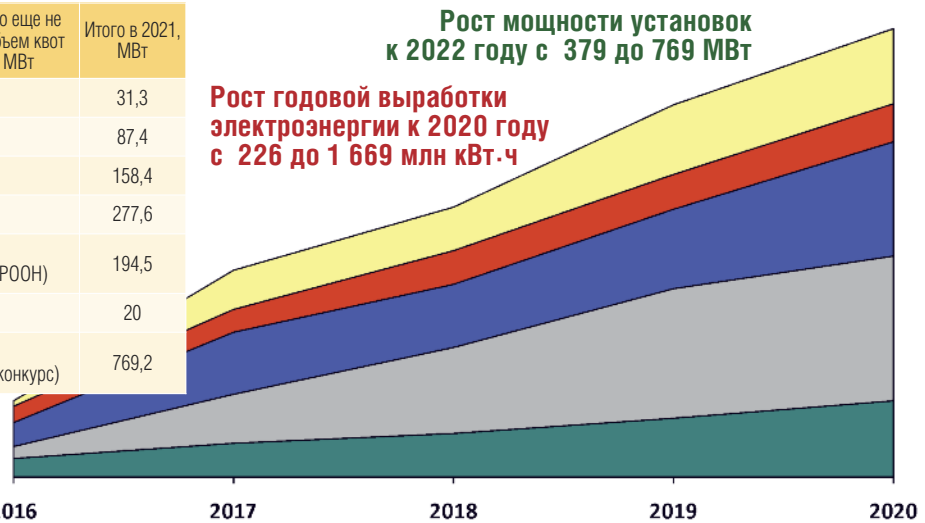


Целевые индикаторы энергетической политики Республики Беларусь

Индикатор	2015 (факт)	2017	2020	2025
Снижение энергоёмкости ВВП, %	12,7	0,5	2	6,6
Доля собственных энергоресурсов в валовом потреблении ТЭР, % (энергетическая самостоятельность)	13,9	15,6 (факт)	16	17
Доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР, %	5,5	6,2 (факт)	6	7
Экономия ТЭР за счет энергосберегающих мероприятий, тыс. т у.т.	7788 (2011–2015 гг.)	1033 (задание не менее 1000)	5000 (задание 2016–2020 гг.)	

Строительство установок возобновляемых источников энергии (ВИЭ), МВт, электрической мощности

Вид ВИЭ	На 1.05.2018, МВт	По инвестиционным договорам, заключенным до Указа № 209, МВт	Установленный, но еще не реализованный объем квот на 2018-2021, МВт	Итого в 2021, МВт
Биомасса	12,8	9,9	8,6 (3)	31,3
Биогаз	27,4	0,92	59,1 (12)	87,4
ГЭС	95,3	-	63,1 (62)	158,4
Солнце	153	110,4	14,2 (0)	277,6
Ветер	90,8	9,2	94,5 (35,7* проект ПРООН)	194,5
Иные	-	-	20 (20)	20
Итого	379,3	130,4	259,5 (из них 132,7 на конкурс)	769,2



+375 222 70-60-86    +375 44 566-00-01    +375 33 627-00-01    info@e-optima.by    www.e-optima.by



Частное производственное унитарное предприятие

**ЭНЕРГЕТИКА**

- ✓ Энергетическое обследование предприятий.
- ✓ Тепловизионное обследование. Разработка теплоэнергетического паспорта здания.
- ✓ Электрофизические измерения.
- ✓ Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов.
- ✓ Разработка обоснования инвестиций.
- ✓ Технично-экономическое обоснование проектов.
- ✓ Расчет нормируемых теплопотерь. Расчет тепловых нагрузок.
- ✓ Сервис измерительного оборудования.
- ✓ Измерение параметров качества электроэнергии (протокол).
- ✓ Разработка ТЭО варианта теплоснабжения объекта.
- ✓ Разработка и корректировка норм расхода ТЭР. Сопровождение.
- ✓ Аэродинамические испытания.

**ЭКОЛОГИЯ**

- ✓ Инструкция по обращению с отходами производства.
- ✓ Нормативы образования отходов.
- ✓ Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- ✓ Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- ✓ Экологический паспорт предприятия.
- ✓ Технологические нормативы водопользования.
- ✓ Проект зоны санитарной охраны артезианских скважин.
- ✓ Проект обоснования границ горных отводов для добычи подземных вод.
- ✓ Паспортизация газоочистных установок и вентиляционных систем.
- ✓ Проект санитарно-защитной зоны предприятия.
- ✓ Отчет об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС).
- ✓ Расчет выбросов загрязняющих веществ и расчет рассеивания в атмосфере.

**РЕМОНТ И ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

- ✓ Ремонт и поверка станков, стенов, машин для балансировки колес.
- ✓ Ремонт и поверка дымометров.
- ✓ Ремонт и поверка стенов «Развал-схождение».
- ✓ Ремонт и поверка тормозных стенов.
- ✓ Ремонт и поверка приборов проверки света фар.
- ✓ Ремонт и поверка газоанализаторов.
- ✓ Ремонт и поверка приборов проверки эффективности тормозных систем «Эффект».

Собственная Аккредитованная Испытательная Лаборатория    Самая Современная Приборная База    Работаем по Всей Стране!

212011, г. Могилев, переулок Березовский, дом 5, кабинет №4



**И.В. Дорошенко,**  
ст. преподаватель



**М.Н. Погуляев,**  
к.т.н., доцент



**В.А. Савельев,**  
к.т.н., доцент



**В.В. Тодарев,**  
к.т.н., доцент

Кафедра «Автоматизированный электропривод» УО «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТЕНДЫ

УДК 62-83-52

## Аннотация

Рассмотрены возможности применения ресурсосберегающих технологий при создании испытательных стендов. Приведены наиболее перспективные с точки зрения энергосбережения схемы построения испытательных стендов. Рассмотрены возможности создания нагрузочных устройств, способных воспроизводить на валу момент сопротивления, инвариантный по отношению к скорости вращения вала.

## Annotation

The possibilities of using resource-saving technologies for creating test benches are considered. The most promising schemes for constructing test benches from the point of view of energy saving are given. The possibilities of creating load devices capable to reproduce a torque of resistance on the shaft, that is invariant to the angular velocity of shaft rotation, are considered.

## Введение

Приемо-сдаточные испытания – обязательная и весьма ответственная часть производственного процесса как при производстве новой техники, так и при ее ремонте.

Стендовые испытания разрабатываемых образцов новой техники позволяют значительно сократить сроки ввода ее в производство благодаря возможности реализовать предельную и даже запредельную нагрузку на отдельные узлы и устройства в целом.

Как аксиому можно воспринимать тот факт, что современные испытательные стенды являются энергосберегающими, то есть в них в той или иной мере вторично используется затраченная в процессе испытаний энергия за вычетом потерь в элементах стенда. Коэффициент полезного действия электромеханических энергосберегающих стендов может достигать 85%.

Вместе с тем в Республике Беларусь достаточно активно используются и так называемые энергозатратные стенды. Применительно к электромеханическому типу стендов можно сказать, что затраченная в процессе испытаний энергия преобразуется в тепло и рассеивается в окружающее пространство.

Сегодня сегмент таких испытательных стендов представлен универсальными стендами серий КС276 для испытания двигателей внутреннего сгорания (ДВС), КСАТ для испытания ДВС автомобилей, тракторов и комбайнов, КСС для испытания судовых и тепловозных двигателей, КС-02...03 для испытания коробок передач и раздаточных коробок и рядом других. Однако, заменить энергозатратные стенды на новые энергосберегающие для многих предприятий за-

труднительно, что объясняется уникальностью каждого типа стенда, и, как следствие, единичным характером производства и высокой ценой. Стоимость современных испытательных стендов составляет от \$50 000 до \$100 000 и выше в зависимости от степени универсальности.

Выход из такого положения – в модернизации существующих энергозатратных стендов в энергосберегающие, что значительно дешевле, поскольку сохраняются основные конструктивные и силовые элементы стенда. Последние, как правило, при технически грамотной эксплуатации в состоянии отработать еще не один десяток лет, а их основные технические характеристики незначительно уступают современному аналогу. Стоимость такой модернизации применительно к электромеханическим стендам составляет 10–20% от стоимости нового энергосберегающего стенда. Поскольку стенды функционируют в составе технологической производственной цепочки, то и глубина модернизации зависит от технологических факторов.

Специалисты кафедры «Автоматизированный электропривод» Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого длительное время занимаются как разработкой и изготовлением энергосберегающих электромеханических стендов, так и модернизацией существующих стендов в энергосберегающие для предприятий различных отраслей народного хозяйства страны, например, ОАО ПО «Гомсельмаш», ОАО «Витебский моторремонтный завод». Много стендов сделано для Белорусской железной дороги, где испытания оборудования являются обязательными при проведении технического обслуживания подвижного состава.

В настоящей статье рассматриваются наиболее предпочтительные по совокупности технико-экономических показателей схемные построения электромеханических испытательных стендов, как новых, так и модернизированных, обеспечивающие их функциональные возможности в соответствии с программами испытаний.

## Схемы построения энергосберегающих испытательных стендов

В электромеханических испытательных стендах применяются два вида схемных решений, обеспечивающих режим энергосбережения: рекуперация электрической энергии в сеть и взаимная нагрузка силовых электромеханических устройств.

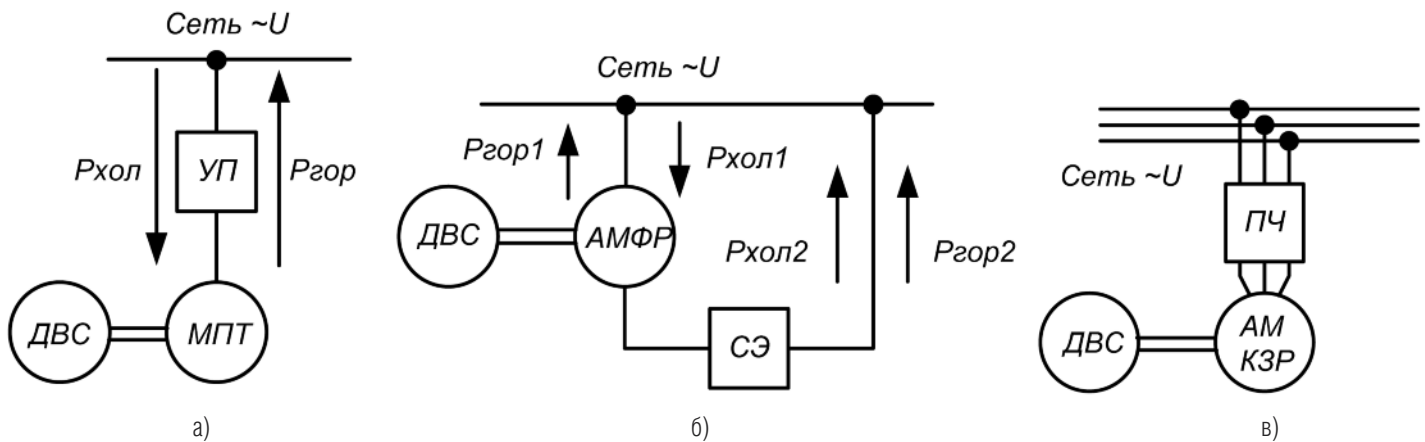
Стенды для приемо-сдаточных испытаний ДВС реализуются по варианту рекуперации электрической энергии в сеть и должны реализовывать испытательные режимы «холодной» и «горячей» обкатки. В случае использования электрической машины постоянного тока (МПТ) при «холодной» обкатке МПТ работает в двигательном режиме, вращая испытуемый ДВС, при «горячей» обкатке – в генераторном режиме, нагружая испытуемый ДВС (рисунок 1а).

Управляемый преобразователь (УП) обеспечивает регулирование и стабилизацию технических и технологических показателей работы стенда при «холодной» и «горячей» обкатке, причем в последнем случае – с рекуперацией генерируемой электрической энергии в сеть. При двузонном управлении функциональные возможности стенда значительно расширяются.

Коэффициент полезного действия (КПД) при рекуперации:

$$\eta = \eta_m \cdot \eta_{уп},$$





**Рис. 1.** Функциональные схемы стендов для испытания двигателей внутреннего сгорания: а) на основе машины постоянного тока; б) на основе асинхронной машины с фазным ротором; в) на основе короткозамкнутой асинхронной машины  
 ДВС – испытуемый двигатель внутреннего сгорания; МПТ – машина постоянного тока; АМФР – асинхронная машина с фазным ротором; АМКЗР – асинхронная машина с короткозамкнутым ротором; УП – управляемый преобразователь, СЭ – согласующий элемент; ПЧ – преобразователь частоты;  $P_{хол}$  – мощность в режиме холодной обкатки;  $P_{гор}$  – мощность в режиме горячей обкатки

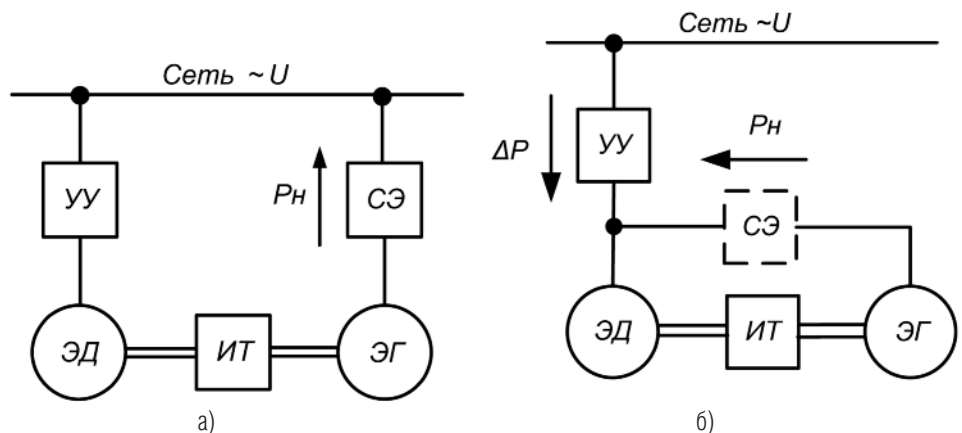
где  $\eta_m$  – КПД машины постоянного тока;  
 $\eta_{уп}$  – КПД управляемого преобразователя.

В испытательном стенде с асинхронной машиной с фазным ротором (АМФР) «холодная» обкатка осуществляется в двигательном режиме работы АМФР, «горячая» – в генераторном, при скорости вращения вала АМФР выше синхронной (см. рисунок 1б). Введение в цепь ротора согласующего элемента (СЭ) позволяет в обоих случаях возвращать в сеть часть активной мощности ( $P_{хол2}$ ,  $P_{гор2}$ ). Схемно СЭ представляет собой ведомый инвертор с промежуточным выпрямителем – асинхронно-вентильный каскад (АВК). К достоинствам АВК следует отнести сравнительно небольшую мощность и стоимость СЭ, поскольку они определяются ожидаемой мощностью скольжения АМФР.

В испытательном стенде на базе асинхронной машины с короткозамкнутым ротором (АМКЗР) управление работой АМКЗР в режимах «холодной» и «горячей» обкатки осуществляется преобразователем частоты (ПЧ), имеющим, так же, как и АМКЗР, высокие энергетические характеристики (см. рисунок 1в). При наличии в составе ПЧ устройства рекуперации возврат энергии в сеть в режиме «горячей» обкатки осуществляется на всем диапазоне рабочих скоростей. Недостаток такой схемы – высокая стоимость ПЧ.

Стенды для испытания редукторов и других элементов трансмиссий строят, в основном, по схемам, представленным на рисунке 2.

На рисунке 2б показан вариант построения стенда по схеме взаимной нагрузки электрических машин [1]. Такое схемное решение является предпочтительным, поскольку из сети потребляется лишь часть нагружаемой мощности, равная потерям мощности  $\Delta P$  в двигателе, генераторе, испытуемой трансмиссии и согласующих элементах. В этом случае номинальная мощность управляющего устройства (УУ) выбирается исходя



**Рис. 2.** Функциональные схемы стендов для испытания трансмиссий, редукторов и т.п.: а) с рекуперацией энергии в сеть; б) по схеме взаимной нагрузки  
 УУ – управляющее устройство; ЭД – приводной электродвигатель; ЭГ – нагружающий электрогенератор; СЭ – согласующий элемент; ИТ – испытуемая трансмиссия

из суммарных потерь мощности в элементах стенда и для ряда схем, например «двигатель постоянного тока – генератор постоянного тока», СЭ не требуется.

Стенды для испытания электрических двигателей и генераторов имеют такую же функциональную схему (см. рисунок 2), что и стенды для испытания трансмиссий. Трансмиссия же в данном случае выполняет роль элемента, согласующего механические параметры электрических машин.

Для данного типа стенов наиболее часто применяется следующее сочетание силовых электрических машин:

- двигатель постоянного тока – генератор постоянного тока;
- асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором – генератор постоянного тока;
- асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором – асинхронный двигатель с фазным ротором.

Схемы силовой части стенов для стендовых испытаний новой техники в принципе

ничем не отличаются от аналогичных стенов для приемно-сдаточных испытаний. Их отличие – в системе управления, реализующей гораздо более сложные законы нагружения.

### Обеспечение инвариантности нагрузки

Функционирование испытательного стенда с определенными параметрами нагрузки обеспечивается автоматической системой управления, которую в дальнейшем будем называть нагружающим устройством (НУ).

НУ стенов для приемно-сдаточных испытаний относительно просты, поскольку решают простые задачи задания и стабилизации скорости и момента нагружения.

Для проведения научных исследований, работ по наладке и испытаниям механизмов и машин в условиях, максимально приближенных к реальным условиям их эксплуатации, НУ должно воспроизводить для ▶

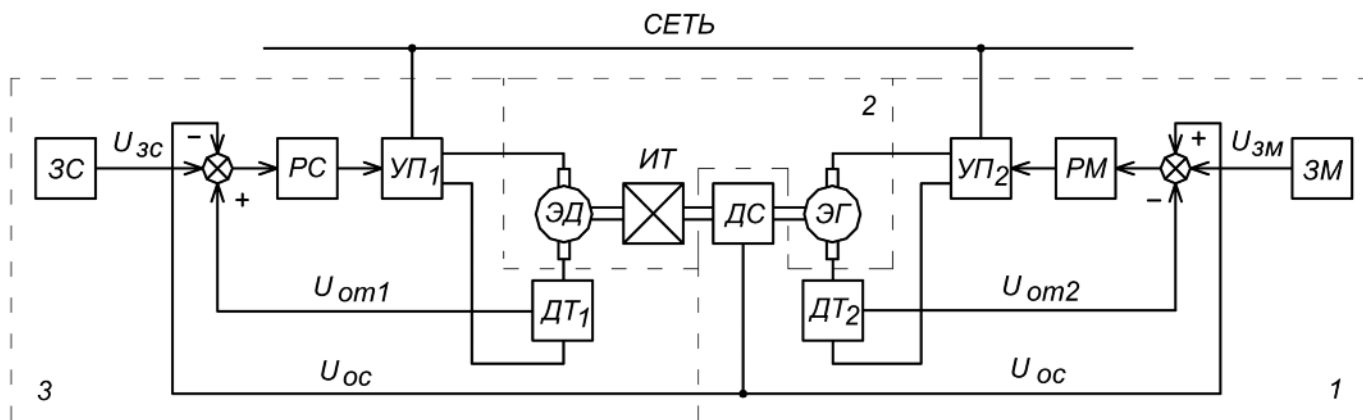


Рис. 3. Функциональная схема универсального испытательного стенда с рекуперацией энергии в сеть

испытуемого устройства широкий спектр характерных нагрузочных воздействий, то есть сочетать несколько видов нагрузок [2].

Таковыми нагрузками могут быть:

- момент, не зависящий от координат движения  $M_c = \text{const}$ ;
- момент, зависящий от угла поворота (пройденного пути)  $M_c = f(\varphi)$ ;
- момент, зависящий от скорости вращения  $M_c = f(\omega)$  – к этому моменту относятся момент сухого трения  $M_c = M \cdot \text{sign}(\omega)$ , момент вязкого трения  $M_c = k \cdot \omega$ , вентиляторный момент  $M_c = k \cdot \omega^2$ ;
- момент, зависящий от ускорения (динамический момент)  $M_d = f(\epsilon)$ ;
- момент, зависящий от времени  $M_c = f(t)$ .

При этом скорость вращения (перемещения) испытуемого механизма выступает в качестве возмущающего воздействия, поскольку она препятствует поддержанию требуемого закона изменения момента нагрузки. Поэтому при построении НУ применяется принцип инвариантности по отношению к возмущающему воздействию – скорости – на всем диапазоне нагрузок, а основными требованиями являются максимальное быстродействие, минимальное перерегулирование, высокая статическая и динамическая точность.

На рисунке 3 приведен один из вариантов функциональной схемы испытательного стенда с устройством для управления системой нагружения на основе МПТ, электромеханическим преобразователем и системой управления приводным электродвигателем [3], реализующий принцип инвариантности.

Устройство 1 управления системой нагружения испытательного стенда, функционально связанное с электромеханическим преобразователем 2 и системой 3 управления приводным электродвигателем ЭД, содержит задатчик момента (ЗМ), регулятор момента (РМ), управляемый преобразователь (УП2), датчик тока (ДТ2) и датчик скорости (ДС).

В системе регулирования момента нагрузочного генератора ЭГ производится сравнение сигнала задания момента  $U_{зм}$  и сигналов отрицательной обратной связи с датчика тока якоря ЭГ  $U_{от2}$  и компенсирующей положительной обратной связи с датчика скорости вращения вала генератора  $U_{ос}$ . Введение положительной обратной связи необходимо для компенсации возмущающего воздействия со стороны скорости. Регулятор момента РМ обеспечивает инвариантность момента сопротивления нагрузочного генератора по отношению к скорости вращения вала ЭГ, а также формирует характеристики системы в динамике.

Электромеханический преобразователь 2 кроме нагрузочного ЭГ также может содержать, например, приводной двигатель ЭД и механическую трансмиссию ИТ.

Система 3 управления приводным двигателем ЭД может быть выполнена по любой из известных схем, например, в виде контура регулирования скорости, состоящего из задатчика скорости (ДС), регулятора скорости (РС), управляемого преобразователя (УП1) и датчика тока ЭД (ДТ1).

Как показано в [3], статический момент сопротивления, создаваемый нагрузочным ЭГ, может быть определен как:

$$M = U_{зм} \cdot \frac{k_p \cdot k_{тп} \cdot k \cdot \Phi}{k_p \cdot k_{тп} \cdot k_T + R_{я}}$$

- где  $k_p$  – коэффициент передачи РМ;
- $k_{тп}$  – коэффициент передачи УП2;
- $k$  – конструктивная постоянная ЭГ;
- $R_{я}$  – активное сопротивление якорной цепи ЭГ;
- $k_T$  – коэффициент передачи ДТ2.

Следовательно, величина момента сопротивления, создаваемого ЭГ, не зависит от скорости вращения вала, а определяется только значением сигнала задания момента  $U_{зм}$ .

На рисунке 4 приведена еще одна функциональная схема испытательного стенда

с устройством 1 управления системой нагружения, электромеханическим преобразователем 2 и системой 3 управления приводным двигателем, выполненная по схеме взаимной нагрузки [4].

В отличие от схемы, приведенной на рисунке 3, в данной схеме якорь нагрузочного генератора ЭГ электрически соединен с якорем приводного электродвигателя ЭД. При этом управление нагрузочным генератором производится по каналу обмотки возбуждения.

В связи с этим, для обеспечения инвариантности нагрузочного момента, создаваемого ЭГ, по отношению к скорости вращения электромеханической системы в схему добавлены блок деления ( $:$ ) и блок извлечения квадратного корня ( $\sqrt{\quad}$ ). Кроме того, на регулятор момента (РМ) поступает сигнал обратной связи с датчика момента (ДМ).

В остальной схеме повторяет конструкцию, приведенную на рисунке 3.

Как показано в [4], статический момент сопротивления, создаваемый нагрузочным ЭГ, может быть определен как:

$$M = U_{зм} \cdot \frac{(k_p \cdot k_{тп} \cdot k_B \cdot k)^2}{k_{\Omega} \cdot R_{я} \cdot R_B^2 + k_M \cdot (k_p \cdot k_{тп} \cdot k_B \cdot k)^2}$$

где  $k_B$  – коэффициент пропорциональности между током возбуждения ЭГ и магнитным потоком;

- $k_{\Omega}$  – коэффициент передачи ДС;
- $R_B$  – активное сопротивление ОБЭГ;
- $k_M$  – коэффициент передачи ДМ.

То есть статический момент сопротивления, создаваемый ЭГ, в данной схеме также не зависит от скорости вращения вала ЭГ и полностью определяется величиной сигнала задания момента  $U_{зм}$ .

На рисунке 5 приведена функциональная схема энергосберегающего инвариантного электромеханического испытательного стенда на основе асинхронно-вентильного каскада [5].



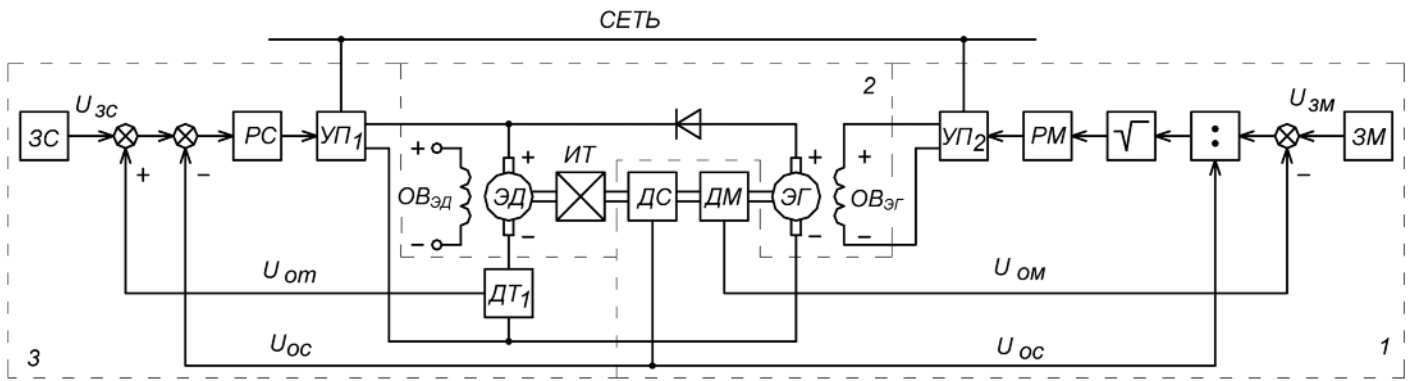


Рис. 4. Функциональная схема универсального испытательного стенда по схеме взаимной нагрузки

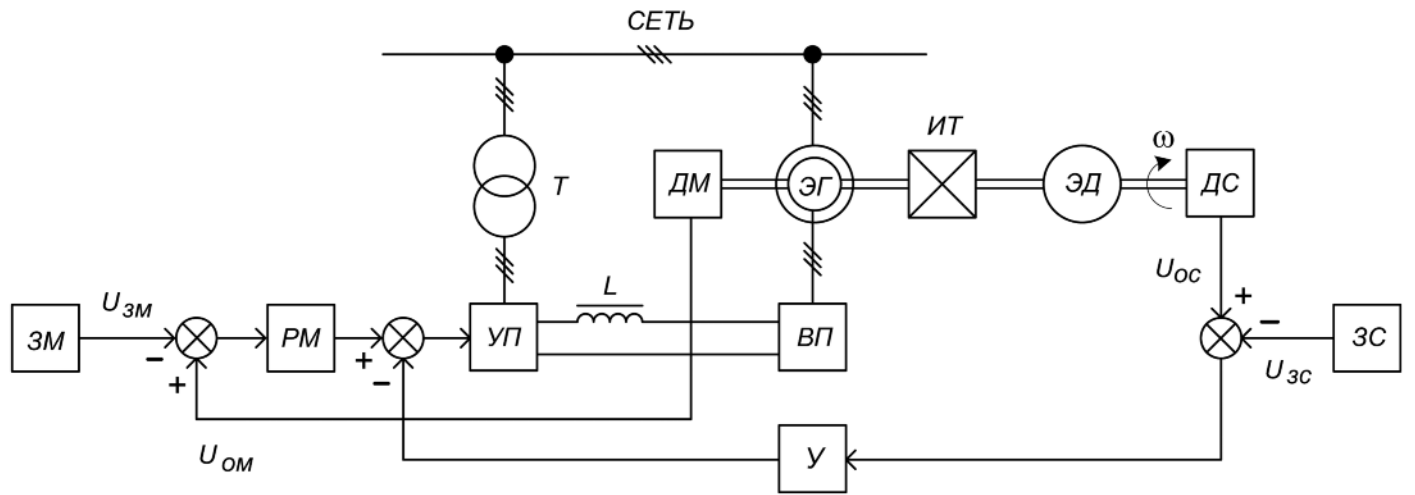


Рис. 5. Функциональная схема универсального испытательного стенда с асинхронно-вентильным каскадом

Задача повышения энергоэффективности нагрузочных испытаний при одновременном обеспечении инвариантности момента сопротивления нагрузочного устройства по отношению к скорости вращения во всем диапазоне нагрузок решается тем, что в качестве нагрузочного генератора ЭГ использована асинхронная машина с фазным ротором. Вал ЭГ механически соединен с датчиком момента ДМ, датчиком скорости ДС и валом испытуемого ЭД или испытуемой трансмиссии ИТ. Обмотка статора ЭГ подключается непосредственно к трехфазной сети переменного тока, а обмотка ротора через неуправляемый выпрямитель ВП и дроссель L соединена с управляемым преобразователем УП. Последний через согласующий трансформатор Т подключается к той же сети, что и обмотка статора ЭГ, образуя асинхронно-вентильный каскад (АВК), что позволяет возвращать энергию скольжения асинхронной машины назад в сеть, тем самым повышая энергоэффективность нагрузочных испытаний.

Для обеспечения инвариантности момента сопротивления ЭГ по отношению

к скорости вращения сигнал с выхода регулятора момента РМ сравнивается с компенсирующим сигналом, пропорциональным частоте вращения, поступающим с выхода усилителя У. Сигнал на входе усилителя У, пропорциональный скольжению, формируется в результате сравнения сигнала заданной скорости идеального холостого хода  $U_{зс}$ , поступающего с задатчика скорости ЗС и сигнала обратной связи по скорости  $U_{ос}$ , поступающего с выхода датчика скорости ДС.

Преобразователь УП, работая в режиме инвертора, регулирует нагрузку в цепи выпрямленного тока ротора ЭГ, тем самым изменяя величину создаваемого асинхронной машиной момента, нагружающего исследуемый ЭД или ИТ. При таком режиме работы асинхронной машины энергия отдается в сеть переменного тока как через обмотку статора, так и через обмотку ротора по цепи: обмотка ротора – выпрямитель ВП – дроссель L – преобразователь УП – трансформатор Т – сеть.

Для статора и ротора асинхронной машины в системе координат ху по закону Кирхгофа можно записать следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} u_{1m} = R_1 \cdot i_{1x} + \frac{d\psi_{1x}}{dt} - \omega_{0эл} \cdot \psi_{1y}, \\ 0 = R_1 \cdot i_{1y} + \frac{d\psi_{1y}}{dt} + \omega_{0эл} \cdot \psi_{1x}, \\ 0 = R_{2\Sigma} \cdot i_{2x} + \frac{d\psi_{2x}}{dt} - (\omega_{0эл} - \omega)_{\text{вл}} \cdot \psi_{2y} - E_{\text{н}} \cdot \frac{1}{k_{сх}}, \\ 0 = R_{2\Sigma} \cdot i_{2y} + \frac{d\psi_{2y}}{dt} + (\omega_{0эл} - \omega)_{\text{вл}} \cdot \psi_{2x}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $u_{1m}$  – мгновенное значение фазного напряжения статора ЭГ;

$i_{1x}, i_{1y}, i_{2x}, i_{2y}$  – мгновенные значения фазных токов статора и ротора ЭГ;

$R_1$  – активное сопротивление обмотки статора ЭГ;

$R_{2\Sigma} = R_2 + R_{\text{др}} + R_{\text{тн\Sigma}}$  – суммарное активное сопротивление цепи ротора ЭГ, включающее активное сопротивление  $R_2$  обмотки ротора ЭГ, сопротивление  $R_{\text{др}}$  дросселя L, суммарное сопротивление  $R_{\text{тн\Sigma}}$  управляемого преобразователя УП и выпрямителя ВП;

$\omega_{0эл}$  – электрическая скорость идеального холостого хода ЭГ;

$\omega_{эл}$  – электрическая скорость вращения ротора ЭГ;

$E_m$  – ЭДС преобразователя УП, при работе в инверторном режиме;  $k_{cx}$  – коэффициент схемы;

$\Psi_{1x}, \Psi_{1y}, \Psi_{2x}, \Psi_{2y}$  – полные потокоцепления фазных обмоток статора и ротора ЭГ.

Полные потокоцепления фазных обмоток статора и ротора:

$$\begin{cases} \Psi_{1x} = L_1 \cdot i_{1x} + L_{12} \cdot i_{2x}, \\ \Psi_{1y} = L_1 \cdot i_{1y} + L_{12} \cdot i_{2y}, \\ \Psi_{2x} = L_{2\Sigma} \cdot i_{2x} + L_{12} \cdot i_{1x}, \\ \Psi_{2y} = L_{2\Sigma} \cdot i_{2y} + L_{12} \cdot i_{1y}, \end{cases} \quad (2)$$

где  $L_1$  – индуктивность рассеяния обмотки статора ЭГ;

$L_{2\Sigma} = L_2 + L_{др} + L_{тн}$  – суммарная индуктивность цепи ротора ЭГ, включающая индуктивность  $L_2$  обмотки ротора ЭГ, индуктивность  $L_{др}$  дросселя, индуктивность  $L_{тн}$  управляемого преобразователя УП;  $L_{12}$  – взаимная индуктивность.

Электромагнитный момент асинхронной машины:

$$M = \frac{p_d \cdot L_{12}}{L_1 \cdot L_{2\Sigma} - L_{12}^2} \cdot (\Psi_{1y} \cdot \Psi_{2x} - \Psi_{1x} \cdot \Psi_{2y}), \quad (3)$$

где  $p_d$  – число пар полюсов асинхронной машины.

Пренебрегая в (1) падением напряжения  $R_1 \cdot i_1$  и приравняв производные нулю, что соответствует установившемуся режиму работы, запишем (1) в виде

$$\begin{cases} \Psi_{1y} = -\frac{u_{1m}}{\omega_{0эл}} = const, \\ \Psi_{1x} = 0, \\ i_{1y} = 0, \\ 0 = R_{2\Sigma} \cdot i_{2x} - (\omega_{0эл} - \omega_{эл}) \cdot \Psi_{2y} - E_m \cdot \frac{1}{k_{cx}}, \\ 0 = R_{2\Sigma} \cdot i_{2y} + (\omega_{0эл} - \omega_{эл}) \cdot \Psi_{2x}. \end{cases} \quad (4)$$

С учетом (4) запишем (2) и (3) в виде:

$$\begin{cases} i_{1x} = -\frac{L_{12}}{L_1} \cdot i_{2x}, \\ i_{2y} = -\frac{u_{1m}}{\omega_{0эл}} \cdot \frac{1}{L_{12}}, \\ \Psi_{2x} = L_{2\Sigma} \cdot i_{2x} + L_{12} \cdot i_{1x}, \\ \Psi_{2y} = L_{2\Sigma} \cdot i_{2y}. \end{cases} \quad (5)$$

$$M = \frac{p_d \cdot L_{12}}{L_1 \cdot L_{2\Sigma} - L_{12}^2} \cdot \Psi_{1y} \cdot \Psi_{2x} = \frac{p_d \cdot L_{12}}{L_1 \cdot L_{2\Sigma} - L_{12}^2} \cdot \left( -\frac{u_{1m}}{\omega_{0эл}} \right) \cdot \Psi_{2x} \quad (6)$$

Выражая из (5) потокоцепление  $\Psi_{2x}$ , получим:

$$\Psi_{2x} = \frac{L_1 \cdot L_{2\Sigma} - L_{12}^2}{L_1} \cdot i_{2x} \quad (7)$$

Из четвертого уравнения (4) с учетом второго и четвертого уравнений (5) запишем ток  $i_{2x}$  в виде:

$$i_{2x} = \frac{1}{R_{2\Sigma}} \cdot (\omega_{0эл} - \omega_{эл}) \cdot \left( -\frac{u_{1m}}{\omega_{0эл}} \right) \cdot \frac{L_{2\Sigma}}{L_{12}} + E_m \cdot \frac{1}{k_{cx}} \cdot \frac{1}{R_{2\Sigma}}. \quad (8)$$

Тогда, с учетом (8) после несложных преобразований уравнение момента (6) примет вид:

$$M = \frac{p_d \cdot L_{2\Sigma}}{L_1 \cdot R_{2\Sigma}} \cdot \frac{u_{1m}^2}{\omega_{0эл}^2} \cdot (\omega_{0эл} - \omega_{эл}) - E_m \cdot \frac{u_{1m}}{\omega_{0эл}} \cdot \frac{p_d \cdot L_{12}}{k_{cx} \cdot R_{2\Sigma} \cdot L_1}. \quad (9)$$

Как видно из (9), для обеспечения инвариантности момента сопротивления нагрузочного устройства по отношению к скорости вращения достаточно установить коэффициент передачи усилителя  $U$  равным:

$$k = \frac{p_d \cdot L_{2\Sigma}}{L_1 \cdot R_{2\Sigma}} \cdot \frac{u_{1m}^2}{\omega_{0эл}^2}.$$

### Выводы

При проведении нагрузочных испытаний целесообразно использовать электромеханические испытательные стенды на основе машин постоянного или переменного тока, обеспечивающие инвариантность нагрузочного момента по отношению к скорости вращения испытуемого двигателя или элемента трансмиссии. Для нагрузочных устройств как на основе машин постоянного тока, так и на основе машин переменного тока можно обеспечить рекуперацию энергии либо в питающую сеть, либо на приводной электродвигатель, тем самым повышая энергоэффективность испытаний. При введении в систему регулирования нагрузочного момента об-

ратных связей как по регулируемой координате – моменту, так и по возмущающим воздействиям – скорости или скольжению, возможно обеспечить инвариантность нагрузочного момента по отношению к скорости. Инвариантное нагрузочное устройство будет воспроизводить на валу необходимую для испытаний зависимость момента от скорости, времени, угла поворота и т.п.

### Литература

1. Тодарев, В.В. Взаимная нагрузка в электромеханических стендах для испытания электрических машин / В.В. Тодарев, М.Н. Погуляев, И.В. Дорощенко // Современные проблемы машиноведения : тезисы докладов VIII Международной научно-технической конференции (научные чтения, посвященные 115-летию со дня рождения Павла Осиповича Сухого), Гомель, 28–29 октября 2010 года / под общ. ред. С. И. Тимошина. – Гомель: ГТУ, 2010. – С. 149–150.

2. Савельев, В.А. Нагружающие устройства испытательных стендов / В.А. Савельев, В.Б. Попов, В.В. Тодарев // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе – сегодня и завтра : сборник тезисов докладов междунар. науч.-практ. конф., 21–22 декабря 2017. – Гомель, 2017. – С. 102–103.

3. Пат. 5370 ВУ, МПК7 Н02Р 5/00, Н04R 29/00. Устройство для управления системой нагружения испытательного стенда // Афицыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 2003. – №3.

4. Пат. 5694 ВУ, МПК7 Н02Р 5/00, Н04R 29/00. Устройство для управления системой нагружения испытательного стенда // Афицыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 2003. – №4.

5. Дорощенко, И.В. Математическая модель нагрузочной части испытательного стенда, инвариантного к скорости вращения на основе асинхронно-вентильного каскада / И.В. Дорощенко, В.С. Захаренко, В.А. Савельев // Вестник Гомельского гос. техн. универта им. П.О. Сухого. – 2013. – № 3. – С. 63–72. ■

Статья поступила в редакцию 11.07.2018

### Энергосмесь

## В Польше начали взимать плату за зарядку электромобилей

Самая крупная сеть станций зарядки электромобилей в Польше GreenWay Polska начала взимать плату за использование своей инфраструктуры. Если принять во внимание запланированные тарифы быстрой зарядки ночью, стоимость заправки авто на 100 км обходится теперь примерно в 2,5 евро, пишет «Радио Польша».

«Поскольку мы ввели плату, мы можем видеть изменения в способе зарядки автомобилей, – отметил Рафал Чижевски, президент GreeWay Polska. – Прежде всего, ежемесячное количество сессий зарядки упало в четыре раза. На это оказало значительное влияние значительное сокращение использования нашей сети компаниями по прокату такси и ав-

томобилей, которые ранее генерировали более 20% спроса на наши услуги... Второе: мы заряжаем быстрее – теперь это около 43 минут за один сеанс...»

По словам Рафала Чижевски, эти изменения схожи для ряда стран, где после периода бесплатной зарядки компании вводили плату.

[greenwaypolska.pl](http://greenwaypolska.pl)





# АБСОРБЦИОННЫЕ БРОМИСТО-ЛИТИЕВЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ И ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*Самая надежная, экономичная и безопасная для окружающей среды технология нагрева и охлаждения с утилизацией сбросной теплоты, не требующая затрат электроэнергии*



- Высокая степень автоматизации и возможность мониторинга параметров работы по сети Интернет.
- Минимальное потребление электрической энергии.
- Экологическая чистота, безопасность, бесшумность и отсутствие вибрации при работе.
- Широкий спектр доступных энергоресурсов, включая вторичные (все виды сбросной теплоты): пар, горячая вода из систем охлаждения, выхлопные газы, а также природный газ, дизельное топливо.

## Абсорбционные бромисто-литиевые тепловые насосы (АБТН)

- единичная тепловая мощность установки – от 282 до 56000 кВт
- широкий диапазон сфер применения в различных отраслях: системы автономного электроснабжения, централизованного теплоснабжения, тепловые сети, нагрев и охлаждение технологических сред в энергетике и промышленности (пищевой, химической, нефтехимической и др.)
- эффективная замена пиковым котлам при необходимости увеличить теплофикационную мощность ТЭЦ
- позволяют экономить до 40% топлива за счет использования ВЭР

## Абсорбционные бромисто-литиевые холодильные машины (АБХМ)

- единичная мощность установки по холодопроизводительности (вода +5—+7°C) – от 174 до 23260 кВт
- сферы применения: технологические процессы с использованием холодной воды с температурой +5—+7°C (нефтехимическая, пищевая, химическая, нефтепереработка и другие отрасли)
- эффективное охлаждение газопоршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС)

**Для поставляемого оборудования: обследование, предварительное ТЭО, подбор, проектирование, монтаж, наладка, гарантия, сервис**



Официальный представитель и авторизованный сервисный центр компании BROAD в Беларуси

ЗАО «Сервис тепло и хладооборудования»  
ул. Берута, 3Б, офис 613  
Минск, 220092, Республика Беларусь  
Тел. +375 (17) 318 87 19,  
Факс +375 (17) 318 87 84,  
Моб. тел. +375 (29) 129 29 49  
[www.broad-ctx.by](http://www.broad-ctx.by)



УНП 191683249

## Стартовал XII республиканский конкурс «Энергомарафон»



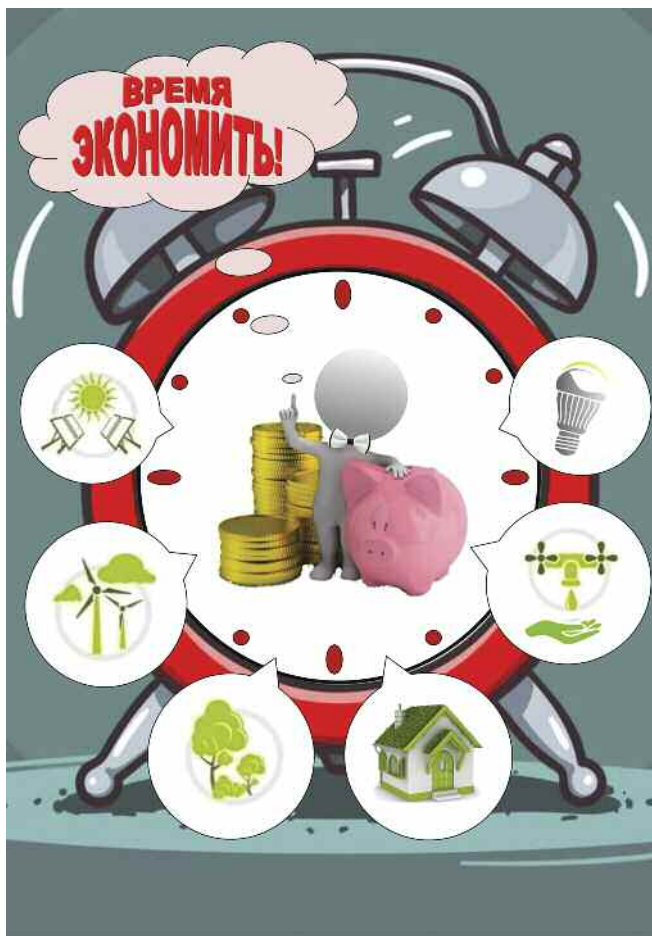
Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь объявляет о проведении в 2018/2019 учебном году XII республиканского конкурса «Энергомарафон».

Конкурс проводится в рамках выполнения плана мероприятий по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.04.2016 № 336.

Отборочные этапы конкурса пройдут в каждой области и г. Минске с подведением итогов в январе-феврале 2019 года. Заключительный этап состоится в Гродно в марте-апреле 2019 года.

Конкурс проводится в соответствии с Инструкцией о порядке проведения республиканского конкурса «Энергомарафон», утвержденной постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 26.09.2016 № 73.

Приглашаем детей и школьные коллективы принять активное участие в конкурсе.



«Время экономить!», листовка Алины Кирпичник, ГУО «Начальная школа №1 г. Березино», третье место по итогам XI республиканского конкурса «Энергомарафон» в номинации «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов»

## В жилфонде Беларуси с 2019 года начнут заменять счетчики воды

Замена индивидуальных приборов учета горячего и холодного водоснабжения на счетчики с возможностью дистанционного съема показаний начнется с 2019 года. Об этом сообщил 23 августа журналистам начальник управления жилищного хозяйства Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь Андрей Ромашко.

Андрей Ромашко отметил, что в разработанный проект постановления включены работы по замене за счет средств капитального ремонта индивидуальных приборов учета воды на приборы с возможностью дистанционного съема. «Проект постановления в Совете Министров, думаю, в ближайшее время этот проект будет принят. Ничто сегодня не мешает заказчикам,

организациям ЖКХ по разработанным проектам вносить определенные дополнения и изменения. Фактически, можно сказать, со следующего года начнется процесс замены приборов учета», – пояснил он.

Представитель Минжилкомхоза подчеркнул, что подход к организации учета потребляемых в жилфонде ресурсов требует изменений. «Показания передаем по телефону и иным способом. Это неудобно как для потребителя, так и для расчетных организаций. Сегодня есть необходимость организации дистанционного съема показаний с этих приборов учета (горячего и холодного водоснабжения – прим. БЕЛТА)», – резюмировал Андрей Ромашко.

БЕЛТА

## Тепловая модернизация – за счет собственников

Начальник управления жилищного хозяйства Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь Андрей Ромашко рассказал про дом на улице Калинина, 18 в Минске. Там жильцы в рамках капремонта решили сделать за свой счет тепловую модернизацию фасада. Опыт был пусть и не во всем удачный, но его, по словам Андрея Ромашко, учли и будут использовать дальше.

– Решение проводить собрание с жильцами задолго до начала капремонта... было принято и для того, чтобы вписать тепловую модернизацию в капремонт. Параллельно ведется разработка нормативной документации по организации тепловой модернизации в республике, которая предусматривает бюджет и поддержку для собственников, которые на это пойдут. Для того чтобы начать эти процессы, в первую очередь рассматриваются объекты капитального ремонта.

Сроков, когда нормативная документация появится, пока назвать не могут.

По словам Андрея Ромашко, собственники смогут принять решение о проведении тепловой модернизации в процессе капремонта за счет других источников финансирования.

– То есть средства капремонта будут идти на капремонт, сметная документация будет разделена на две составляющие: капремонт и модернизация. Капремонт будет финансироваться за счет тех источников, которые сегодня предусмотрены законодательством, а модернизация будет проводиться за счет собственников и иных источников (обсуждалось, что под утепление домов могут выдаваться кредиты или субсидии. – TUT.BY).

По словам Андрея Ромашко, новый подход в организации капремонта дает право собственникам в рамках капремонта «заказывать» дополнительные работы – за свой счет.

TUT.BY



1  
октября  
2018 года

Всемирный день архитектуры

2–5  
октября  
2018 года

Санкт-Петербург, Россия

«Энергосбережение и энергоэффективность. Динамика развития» – VIII Международный конгресс.

Традиционно пройдет совместно с международными специализированными выставками «Энергосбережение и энергоэффективность. Инновационные технологии и оборудование», «Котлы и горелки», а также XXII международной специализированной выставкой «Рос-Газ-Экспо».

Организатор – группа компаний «Фарэкспо»

Тел./факс: +7 (812) 777-04-07

E-mail: office@farexpo.ru

www.farexpo.ru

2–5  
октября  
2018 года

Санкт-Петербург, Россия

VIII Петербургский Международный Газовый Форум (ПМГФ–2018) в рамках мероприятий Российской энергетической недели.

Организатор – «ЭкспоФорум-Интернэшнл»; соорганизатор – «Фарэкспо»

Тел.: +7 (812) 240 40 40,

доб. 2127

gas-forum.ru

3–6  
октября  
2018 года

Москва, Россия

«Российская энергетическая неделя» – Международный форум по энергоэффективности и развитию энергетики.

Организаторы – Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы  
rusenergyweek.com

10–12  
октября  
2018 года

Днепропетровск, Украина

«ЭНЕРГОПРОМ – 2018» – 18-я национальная выставка энергоэффективности, энергосбережения и электротехники.

Организатор – выставочная компания «Экспо-центр «Метеор»  
Тел./факс: +38 (056) 373-93-72

14  
октября  
2018 года

Всемирный день стандартизации

23–24  
октября  
2018 года

Москва, МВЦ «Крокус Экспо», пав. 1

«Теплоснабжение-2018: Методы повышения эффективности бизнеса» – XVI отраслевая конференция.

Проходит совместно с 3-й Международной выставкой промышленного котельного и электрогенерирующего оборудования «HEAT&POWER».

Организатор – некоммерческое партнерство «Российское теплоснабжение»

Тел.: +7 (495) 741-20-28

E-mail: rt@rosteplо.ru

www.rosteplо.ru/konf.php

23–25  
октября  
2018 года

Алматы, Казахстан

Powerexpo Almaty 2018 – 17-я Казахская Международная Выставка «Энергетика, Электротехника и Энергетическое машиностроение»

Организатор – ТОО «Iteca»

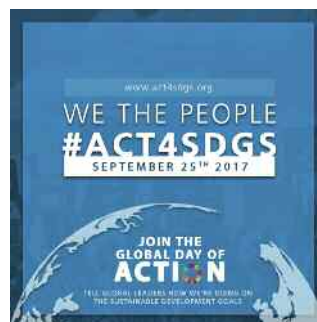
Тел.: +7 727 2583434

E-mail: contact@iteca.kz

www.iteca.kz

25  
октября  
2018 года

Глобальный день действий в поддержку Целей устойчивого развития (Global Day to Act4SDGs)



25 сентября – день принятия Генеральной Ассамблеей ООН резолюции №70/1 «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года».

Организаторы инициативы предлагают проводить приуроченные к 25 сентября акции, которые были бы направлены на

продвижение и воплощение в жизнь ЦУР, и регистрировать их на специально созданном сайте <http://act4sdgs.org> (там же находится более подробная информация об инициативе).

По итогам акции 2018 года будет создана интерактивная карта мира, на которой будут отображены зарегистрированные в этом году мероприятия. Для обеспечения широкой представленности Беларуси на указанной интерактивной карте всем заинтересованным предлагается зарегистрировать планируемые к проведению в ближайшее время мероприятия по тематике ЦУР на сайте кампании <http://act4sdgs.org/register>

25–26  
октября  
2018 года

Гомель, Беларусь

Первый Форум регионов Беларуси и Украины

В рамках форума состоится 7-е заседание Белорусско-Украинского совета делового сотрудничества, тематические заседания, секции и конференции, по-



священные различным аспектам развития двустороннего сотрудничества, выставка продукции предприятий и организаций Республики Беларусь и Украины и другие мероприятия.

XXIII БЕЛОРУССКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ВНИМАНИЕ! Необходима регистрация на сайте [www.energyexpo.by](http://www.energyexpo.by)



23-я Международная специализированная выставка | 23<sup>rd</sup> International Specialized Exhibition

**ENERGY EXP**

Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро | Energy. Ecology. Energy Saving. Electro

oil & gas technologies ATOMEXPO Belarus exp:light Water & Air technologies EXPOCITY

9–12.10.2018

г. Минск, пр. Победителей 20/2 (Футбольный манеж)

Время работы: 9-11 октября: с 10.00 до 18.00  
12 октября: с 10.00 до 14.00

Экспонент: \_\_\_\_\_ Стенд №: \_\_\_\_\_

Официальный партнер: Life Is On Schneider Electric T&C

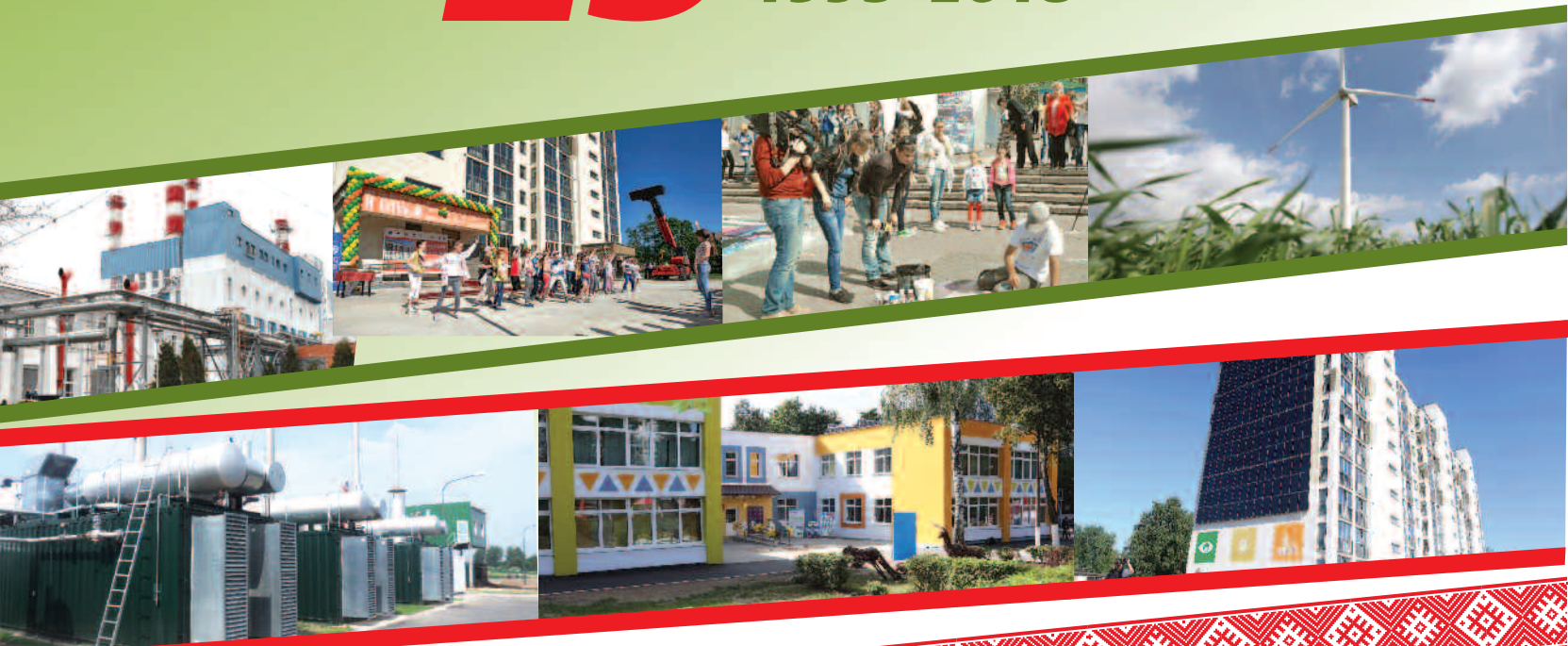
Организатор: ЗАО «ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ» тел.: +375 17 288 88 88 e-mail: energy@tc.by

НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ВОХДНЫМ БИЛЕТОМ, бесплатное однократное посещение после регистрации на [www.energyexpo.by](http://www.energyexpo.by)



**ДЕПАРТАМЕНТ  
ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
ГОССТАНДАРТА**

**25 ЛЕТ**  
1993-2018



**И ЭТО ТОЛЬКО  
начало!**





# ЭНЕРГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ

## Приложение

Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 01.08.2018, 8/33328  
Источник получения информации – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.  
Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь

### ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА АНТИМОНОПОЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

24 июля 2018 г. № 58

## О внесении изменений в некоторые постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь

На основании подпункта 2.1 пункта 2 Указа Президента Республики Беларусь от 25 февраля 2011 г. № 72 «О некоторых вопросах регулирования цен (тарифов) в Республике Беларусь» Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1. Внести изменения в следующие постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь:

1.1. подпункт 2.1 пункта 2 постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 6 июля 2017 г. № 36 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из невозобновляемых источников энергии, мазута на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 19.07.2017, 8/32238) изложить в следующей редакции:

«2.1. в случае отличия официального курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь, от указанного в пункте 1 настоящего постановления расчет тарифа производится по следующей формуле:

$$T_{\text{прим}} = T \times \left(0,31 + 0,69 \frac{K_n}{K_6}\right),$$

где  $T_{\text{прим}}$  – тариф на отпускаемую электрическую энергию, подлежащий применению;

$T$  – тариф на электрическую энергию, установленный в соответствии с пунктом 1 настоящего постановления;

$K_n$  – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь на:

дату оплаты за отпускаемую электрическую энергию;  
последнюю дату календарного месяца, в котором осуществлен отпуск электрической энергии, – для определения стоимости отпуска электрической энергии;

$K_6$  – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь, на дату установления тарифа на электрическую энергию в соответствии с пунктом 1 настоящего постановления;»;

1.2. в абзаце первом пункта 1 постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 20 июля 2017 г. № 41 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 08.08.2017, 8/32304) слова «от 19 мая 2017 г. № 26 «Об определении порядка индексации цен на природный газ и тарифов на электрическую и тепловую энергию» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 24.06.2017, 8/32152)» заменить словами «от 13 июня 2018 г. № 47 «Об определении порядка индексации цен на природный газ и тарифов на электрическую и тепловую энергию» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 11.07.2018, 8/33274)».

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 августа 2018 г.

Министр

В.В.Колтович

Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 30.06.2018, 5/45349  
 Источник получения информации – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.  
 Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

29 июня 2018 г. № 510

# О внесении изменений и дополнений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь

Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести изменения и дополнения в следующие постановления Совета Министров Республики Беларусь:

1.1. в абзаце одиннадцатом части первой пункта 5 Положения о порядке хранения сведений, составляющих налоговую тайну, доступа к ним и их разглашения, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 сентября 2004 г. № 1149 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., № 154, 5/14853; Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.03.2016, 5/41851; 01.02.2017, 5/43298), слова «индивидуальными предпринимателями» заменить словами «физическими лицами»;

1.2. в пункте 200 Правил электроснабжения, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 октября 2011 г. № 1394 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 121, 5/34630; Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 31.10.2015, 5/41213):

пункт изложить в следующей редакции:

«200. Граждане (абоненты), использующие электрическую энергию для целей предпринимательской деятельности, заключают в установленном настоящими Правилами порядке с энергоснабжающей организацией договор электроснабжения, предусматривающий расчеты за потребляемую электрическую энергию по соответствующей тарифной группе в порядке, определенном настоящими Правилами для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.»;

подстрочное примечание к пункту исключить;

1.3. в постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 12 июня 2014 г. № 571 «Об утверждении Положения о порядке расчетов и внесении платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилыми помещениями государственного жилищного фонда, внесении изменений и дополнений в постановления Совета Министров Республики Беларусь и признании утратившими силу постановлений Совета Министров Республики Беларусь и их структурных элементов» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.06.2014, 5/39034; 26.03.2016, 5/41851; 19.08.2017, 5/44074):

1.3.1. пункт 5 изложить в следующей редакции:

«5. Министерству энергетики совместно с облисполкомами и Минским горисполкомом обеспечить проведение ежегодного мониторинга электро- и газопотребления и при необходимости внесение по согласованию с Министерством антимонопольного регулирования и торговли в установленном порядке в Совет Министров Республики Беларусь предложений о дифференциации объемов потребления электрической энергии, природного и сжиженного углеводородного газа при осуществлении расчетов с населением за услуги электро- и газоснабжения, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных установок.»;

1.3.2. в пункте 6:

подпункт 6.2 дополнить абзацем пятым следующего содержания: «полные семьи, воспитывающие ребенка-инвалида с III или IV степенью утраты здоровья.»;

подпункт 6.3 после слов «(жилых помещениях)» дополнить словами «с указанием их общей площади»;

подпункт 6.4 изложить в следующей редакции:

«6.4. о жилых домах (жилых помещениях):

не оборудованных в установленном порядке электрическими плитами и системами централизованного снабжения природным (сжиженным углеводородным) газом и системами централизованного горячего водоснабжения;

не оборудованных в установленном порядке электрическими плитами и системами централизованного горячего водоснабжения и оборудованных в установленном порядке системами централизованного снабжения природным (сжиженным углеводородным) газом только на цели пищевого приготовления и (или) отопления;

по которым заключены договоры финансовой аренды (лизинга), предметом лизинга по которым являются квартиры частного жилищного фонда в многоквартирных или блокированных жилых домах и (или) многоквартирные жилые дома частного жилищного фонда, с указанием стороны договора, на которую возложена обязанность по внесению платы за жилищно-коммунальные услуги.»;

подпункт 6.7 изложить в следующей редакции:

«6.7. о находящихся в собственности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан нежилых помещениях в жилых домах, в том числе переведенных в установленном законодательством порядке из жилых в нежилые помещения, с указанием цели использования данных помещений (использование для личных целей или предпринимательской деятельности, деятельности, при осуществлении которой уплачивается единый налог с индивидуальных предпринимателей и иных физических лиц)»;

дополнить пункт подпунктами 6.9 и 6.10 следующего содержания:

«6.9. о жилых помещениях, находящихся в собственности, безвозмездном пользовании, хозяйственном ведении или оперативном управлении, аренде у плательщика жилищно-коммунальных услуг – юридического лица без договора найма жилого помещения или договора финансовой аренды (лизинга), предметом лизинга по которому является жилое помещение частного жилищного фонда в многоквартирном или блокированном жилом доме и (или) многоквартирный жилой дом частного жилищного фонда;

6.10. о строительных площадках, расположенных на земельных участках, предоставленных гражданам для строительства и обслуживания многоквартирных, блокированных жилых домов.»;

1.3.3. в Положении о порядке расчетов и внесении платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилыми помещениями государственного жилищного фонда, утвержденном этим постановлением:

в пункте 2:

в абзаце втором слова «во вмешательстве в работу прибора индивидуального учета расхода воды, газа, тепловой и электрической энергии» заменить словами «в неисправности прибора индивидуального учета расхода воды, газа, тепловой и электрической энергии, во вмешательстве в его работу.»;



после абзаца шестого дополнить пункт абзацами следующего содержания:

«номер лицевого счета – уникальный цифровой код, присваиваемый жилому и (или) нежилому помещению, нежилому капитальному строению, строительной площадке для осуществления индивидуального жилищного строительства на предоставленных гражданам земельных участках либо доле в жилом помещении для осуществления учета, расчета и начисления платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением (при оказании услуг электроснабжения, газоснабжения – с учетом количества приборов индивидуального учета расхода электрической энергии, газа);

ошибка – счетная, техническая или арифметическая ошибка (описка, опечатка, пропуск, неправильный или повторный ввод данных, неточное округление и другое), в том числе допущенная при снятии и регистрации показаний приборов индивидуального (группового) учета;»;

абзацы седьмой–двенадцатый считать соответственно абзацами девятым–четырнадцатым;

абзац девятый после слов «строительства» и «газоснабжения» дополнить соответственно словами «, лицо, у которого земельный участок для строительства и обслуживания многоквартирного, блокированного жилого дома находится в частной собственности, пожизненном наследуемом владении, постоянном или временном пользовании, аренде, субаренде» и «, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных или резервуарных установок»;

в абзаце десятом слова «за жилищно-коммунальные услуги,» заменить словами «за жилищно-коммунальные услуги и»;

абзацы двенадцатый и тринадцатый изложить в следующей редакции:

«прибор группового учета – прибор учета расхода горячей, холодной воды, газа, электрической, тепловой энергии, тип которого внесен в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь, прошедший метрологический контроль в соответствии с законодательством в области обеспечения единства измерений, установленный на основании проектной документации (технических условий), если законодательством предусмотрена ее разработка (их получение), поставленный на коммерческий учет, для обслуживания двух и более жилых и (или) нежилых помещений, нежилых капитальных строений, на основании показаний которого стороны договора на оказание соответствующих коммунальных услуг или поставки этих ресурсов определяют количество горячей, холодной воды, газа, электрической, тепловой энергии для осуществления расчетов между ними. На основании показаний приборов группового учета определяется расход этих ресурсов в многоквартирных (блокированных) жилых домах, нежилых капитальных строениях;

прибор индивидуального учета – прибор учета расхода горячей, холодной воды, газа, электрической, тепловой энергии, тип которого внесен в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь, прошедший метрологический контроль в соответствии с законодательством в области обеспечения единства измерений, установленный на основании проектной документации (технических условий), если законодательством предусмотрена ее разработка (их получение), поставленный на коммерческий учет (за исключением приборов индивидуального учета расхода тепловой энергии, установленных в жилых помещениях многоквартирных (блокированных) жилых домов), на основании показаний которого стороны договора на оказание соответствующих коммунальных услуг определяют количество горячей, холодной воды, газа, электрической, тепловой энергии для осуществления расчетов между ними. На основании показаний приборов индивидуального учета определяется расход этих ресурсов в многоквартирных жилых домах, жилых помещениях (квартирах) и (или) нежилых помещениях многоквартирных (бло-

кированных) жилых домов, нежилых капитальных строениях, на строительных площадках – при осуществлении индивидуального жилищного строительства на предоставленных гражданам земельных участках;»;

после абзаца тринадцатого дополнить пункт абзацем следующего содержания:

«распределители тепла на отопительных приборах – внесенные в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь и установленные на основании проектной документации (технических условий), если законодательством предусмотрена ее разработка (их получение), устройства расхода тепловой энергии, выделяемой отопительными приборами, на основании которых определяется доля тепловой энергии на отопление жилых и (или) нежилых помещений в общем расходе на отопление здания;»;

абзац четырнадцатый считать абзацем пятнадцатым;

пункт 3 дополнить частью четвертой следующего содержания:

«Организация, осуществляющая учет, расчет и начисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением, присваивает номер лицевого счета на основании документов, подтверждающих право собственности либо владения и (или) пользования на ином законном основании на жилое и (или) нежилое помещение, нежилое капитальное строение, земельный участок, предоставленный для строительства и обслуживания многоквартирного, блокированного жилого дома, либо на долю в жилом помещении.»;

пункт 4 дополнить частью третьей следующего содержания:

«Учет, расчет и начисление платы за жилищно-коммунальные услуги, за исключением услуг электроснабжения, газоснабжения, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных или резервуарных установок, по жилым помещениям, находящимся в общей долевой собственности нескольких плательщиков жилищно-коммунальных услуг, производятся в отношении каждого плательщика жилищно-коммунальных услуг соразмерно его доле в праве собственности с оформлением платежного документа отдельно для каждого такого плательщика, если иное не установлено настоящим Положением.»;

в пункте 7:

часть первую после слов «(с учетом части первой пункта 44 настоящего Положения),» дополнить словами «газоснабжение и снабжение сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных установок (с учетом части первой пункта 45 настоящего Положения),»;

часть третью после слов «пункта.» и «льготы» дополнить соответственно словами «и (или) изменения адреса места жительства (места пребывания)» и «и (или) изменения адреса места жительства (места пребывания)»;

абзац первый пункта 8 после слов «(с учетом части первой пункта 44 настоящего Положения),» дополнить словами «газоснабжение и снабжение сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных установок (с учетом части первой пункта 45 настоящего Положения),»;

в пункте 12:

в абзаце втором слова «и частях первой – третьей пункта 44 (в отношении электроснабжения)» заменить словами «, части первой пункта 44 (в отношении электроснабжения), части первой пункта 45 (в отношении газоснабжения и снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных установок)»;

в абзаце пятом слова «капитальных строений», «открытого счета» и «капитальных строениях» заменить соответственно словами «капитальных строений (зданий, сооружений), в том числе расположенных на земельном участке, предоставленном для строительства и (или) обслуживания жилого дома,», «номера лицевого счета» и «капитальных строениях (зданиях, сооружениях)»;

пункт 121 изложить в следующей редакции:

«121. В случае использования жилого помещения, находящегося в собственности и (или) во владении и пользовании плательщика жилищно-коммунальных услуг, для осуществления деятельности, связанной с предоставлением мест для краткосрочного проживания, плата за основные жилищно-коммунальные услуги, за исключением платы за капитальный ремонт, текущий ремонт, санитарное содержание вспомогательных помещений жилого дома, а также за снабжение сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных или резервуарных установок, вносится по установленным законодательством тарифам (ценам), обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание, вне зависимости от наличия зарегистрированных по месту жительства или месту пребывания граждан в данном жилом помещении. При использовании части жилого помещения для осуществления деятельности, связанной с предоставлением мест для краткосрочного проживания, и отсутствии раздельного учета потребления коммунальных услуг в используемой и не используемой для осуществления деятельности, связанной с предоставлением мест для краткосрочного проживания, частях жилого помещения плата за коммунальные услуги вносится по установленным законодательством тарифам (ценам), обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание, в целом по жилому помещению.»;

в пункте 123:

в абзаце первом:

после слова «лифта,» дополнить абзац словами «электроснабжение жилых помещений (при безучетном потреблении услуг электроснабжения свыше двух расчетных периодов со дня составления акта, указанного в части второй пункта 32 настоящего Положения), газоснабжение (при безучетном потреблении услуг газоснабжения и при иных нарушениях в работе приборов индивидуального учета расхода газа, а также в жилых помещениях, не оснащенных в установленном порядке данными приборами),»;

слова «за исключением лифтов» заменить словами «в том числе лифтов»;

дополнить пункт частью второй следующего содержания:

«В случае наличия у плательщика жилищно-коммунальных услуг жилого помещения общей площадью менее 20 кв. метров, в котором отсутствуют зарегистрированные по месту жительства граждане, а также граждане, имеющие право владения и пользования жилым помещением коммерческого использования, частного жилищного фонда по договорам найма или договорам лизинга жилого помещения, для определения платы, указанной в части первой настоящего пункта, условное количество граждан принимается равным одному.»;

часть вторую пункта 13 дополнить словами «, с применением установленного настоящим Положением порядка взимания дифференцированной платы за услуги газо- и электроснабжения, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных установок в зависимости от объема их потребления»;

пункты 14 и 15 изложить в следующей редакции:

«14. В случае превышения внесенной плательщиком жилищно-коммунальных услуг платы над фактически предоставленными объемами жилищно-коммунальных услуг излишне перечисленные средства зачисляются в счет будущих платежей с учетом особенностей, установленных в пункте 442 настоящего Положения, или возвращаются плательщику жилищно-коммунальных услуг за вычетом затрат организации, осуществляющей эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющей жилищно-коммунальные услуги, организации, осуществляющей

начисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением, расчетных (платежных) агентов\*, связанных с зачислением и возвратом излишне перечисленных средств. Возврат производится на основании письменного заявления плательщика жилищно-коммунальных услуг, поданного в организацию, осуществляющую эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющую жилищно-коммунальные услуги, организацию, осуществляющую учет, расчет и начисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением, и документа, удостоверяющего личность плательщика жилищно-коммунальных услуг, с приложением платежных документов, подтверждающих факт оплаты.

15. Ошибки, допущенные организацией, осуществляющей эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющей жилищно-коммунальные услуги, организацией, осуществляющей начисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением, при учете, расчете и начислении платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением, устраняются данными организациями самостоятельно с момента их выявления за период:

не более чем три года – если устранение данных ошибок не влечет за собой доначисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением за предыдущие периоды;

не более чем три месяца – если устранение данных ошибок влечет за собой доначисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением за предыдущие периоды.

Ошибки, допущенные плательщиком жилищно-коммунальных услуг при осуществлении расчетов за жилищно-коммунальные услуги, за исключением случаев внесения неполной платы за потребленные жилищно-коммунальные услуги, устраняются исполнителем на основании заявления плательщика жилищно-коммунальных услуг, подаваемого в организацию, осуществляющую эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющую жилищно-коммунальные услуги, организацию, осуществляющую начисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилым помещением, с момента их выявления за период не более чем три года.

Перерасчет платы осуществляется по тарифам (ценам), действующим на момент предоставления жилищно-коммунальных услуг.»;

в пункте 20:

абзац первый изложить в следующей редакции:

«20. Плата за техническое обслуживание вносится по субсидируемым тарифам для населения независимо от общей площади жилых помещений.»;

абзац пятый после слов «проходящими военную службу» и «завершений» дополнить соответственно словами «, альтернативную службу» и «, зарегистрированными по месту пребывания в данных жилых помещениях.»;

абзац шестой после слова «городах,» дополнить словами «зарегистрированными по месту пребывания в предоставленных жилых помещениях.»;

абзац седьмой после слова «депутатов,» дополнить словами «зарегистрированными по месту пребывания в предоставленных жилых помещениях.»;

абзац восьмой изложить в следующей редакции:

«гражданами, проживающими в жилых помещениях коммерческого использования, которые предоставлены им в связи с характером трудовых (служебных) отношений, включая государственных служащих

\* Для целей настоящего Положения термины «расчетный агент» и «платежный агент» используются в значениях, определенных в подпункте 1.9 пункта 1 Указа Президента Республики Беларусь от 30 августа 2011 г. № 389 «О едином расчетном и информационном пространстве в Республике Беларусь» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 99, 1/12803).



согласно перечню должностей государственных служащих, дающих право на получение арендного жилья, утвержденному Указом Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2014 г. № 535, в том числе с членами семьи, на срок трудовых (служебных) отношений»;»;

в пункте 27:

часть первую после слов «либо на» дополнить словом «специальные»;

часть четвертую изложить в следующей редакции:

«Проценты за пользование денежными средствами, находящимися на счете, открытом для аккумулярования средств от внесения платы за капитальный ремонт, а также проценты, начисленные за размещение денежных средств, полученных от внесения платы за капитальный ремонт, во вклады (депозиты) в банках и небанковских кредитно-финансовых организациях, за вычетом уплачиваемых налогов и сборов используются исключительно для финансирования и (или) возмещения расходов на проведение капитального ремонта жилого дома.»;

из части пятой слова «, организаций, осуществляющих в соответствии с заключенными договорами услуги по учету, расчету и начислению указанных платежей» исключить;

в пункте 33:

часть первую дополнить подпунктом 33.3 следующего содержания:

«33.3. за услуги теплоснабжения (отопления):

в случае информирования в течение расчетного периода исполнителя о выявленном плательщиком жилищно-коммунальных услуг факте безучетного потребления – исходя из показаний прибора группового учета расхода тепловой энергии пропорционально общей площади жилого помещения по субсидируемым тарифам для населения;

при обнаружении исполнителем факта безучетного потребления – исходя из общей площади жилого помещения и средних нормативов потребления тепловой энергии на отопление 1 кв. метра их общей площади, установленных местными исполнительными и распорядительными органами, по субсидируемым тарифам для населения.»;

после части первой дополнить пункт частью следующего содержания:

«Если расход тепловой энергии при безучетном потреблении на отопление 1 кв. метра общей площади жилого помещения по показаниям прибора группового учета расхода тепловой энергии выше, чем средний норматив потребления тепловой энергии на отопление 1 кв. метра общей площади жилого помещения, установленный местными исполнительными и распорядительными органами, перерасчет размера платы за теплоснабжение производится по показаниям прибора группового учета расхода тепловой энергии на отопление.»;

части вторую–седьмую считать соответственно частями третьей–восьмой;

в части седьмой:

абзац второй после слова «электроснабжения» дополнить словами «жилых помещений»;

после абзаца второго дополнить часть абзацем следующего содержания:

«электроснабжения нежилых помещений, капитальных строений (зданий, сооружений), строительных площадок, расположенных на земельных участках, предоставленных гражданам для строительства и обслуживания многоквартирных, блокированных жилых домов, – в порядке, определенном Министерством энергетики, по тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на оказание этой услуги.»;

абзац третий считать абзацем четвертым;

пункт 35 после слов «индивидуального (группового)» дополнить словом «учета»;

пункт 361 дополнить частью второй следующего содержания:

«В случае отсутствия такого соглашения расчеты с исполнителем за потребленные услуги водоснабжения, водоотведения (канализации) производятся пропорционально количеству граждан, зарегистрированных по месту жительства и месту пребывания в жилом помещении.»;

в пункте 362:

часть первую изложить в следующей редакции:

«362. Плата за услуги водоснабжения и водоотведения (канализации) вносится плательщиком жилищно-коммунальных услуг исходя из суммарного объема потребленной холодной и горячей воды и тарифов, установленных в соответствии с законодательными актами. При начислении платы за водоотведение (канализацию) из суммарного объема потребленной воды исключаются объемы воды, потребленные на полив огорода, содержание скота, – при наличии прибора индивидуального учета расхода воды на указанные нужды.»;

в части второй:

слово «многоквартирных» исключить;

дополнить часть предложением следующего содержания: «При начислении платы за услуги водоснабжения на полив огорода, содержание скота по нормам (нормативам), установленным местными исполнительными и распорядительными органами, плата за водоотведение (канализацию) в отношении этих объемов не начисляется.»;

из части третьей слово «предпринимательской» исключить;

пункт 39 дополнить частью четвертой следующего содержания:

«По жилым помещениям, оборудованным приборами индивидуального учета расхода тепловой энергии или распределителями тепла на отопительных приборах, подключенными к системе удаленного сбора данных, оплата потребителями за тепловую энергию может производиться ежемесячно в отопительном периоде исходя из ее фактического потребления на основании данных прибора группового учета расхода тепловой энергии и показаний приборов индивидуального учета расхода тепловой энергии или распределителей тепла на отопительных приборах.»;

в пункте 40:

после слов «расхода тепловой энергии» дополнить пункт словами «или распределителями тепла на отопительных приборах»;

дополнить пункт частями второй–четвертой следующего содержания:

«Расчеты за потребленную тепловую энергию в жилых домах, оборудованных приборами индивидуального учета расхода тепловой энергии или распределителями тепла на отопительных приборах, введенных в эксплуатацию после 1 января 2018 г., производятся по показаниям данных приборов с учетом расхода тепловой энергии на отопление вспомогательных помещений.

Плательщикам жилищно-коммунальных услуг в жилых домах, введенных в эксплуатацию до 1 января 2018 г. и оборудованных приборами индивидуального учета расхода тепловой энергии или распределителями тепла на отопительных приборах, начавшим осуществлять расчеты за потребленную тепловую энергию по показаниям этих приборов после вступления в силу настоящего постановления, в течение 3 лет с даты начала осуществления таких расчетов предоставляется 5-процентная скидка с тарифов на тепловую энергию, установленных в соответствии с законодательством.

Плательщики жилищно-коммунальных услуг, установившие приборы индивидуального учета расхода тепловой энергии или распределители тепла на всех отопительных приборах жилого помещения за счет собственных средств, рассчитываются за тепловую энергию, потребленную в данных жилых помещениях, в течение 3 лет с даты начала осуществления таких расчетов на основе показаний этих приборов с 10-процентной скидкой с тарифов, установленных в соответствии

с законодательством. Данная скидка сохраняется в случае смены плательщика жилищно-коммунальных услуг.

Порядок осуществления расчетов за потребленную тепловую энергию по показаниям приборов индивидуального учета расхода тепловой энергии или распределителей тепла на отопительных приборах в жилых и (или) нежилых помещениях в многоквартирных жилых домах определяется Министерством жилищно-коммунального хозяйства.»;

в пункте 41:

часть первую после слова «отопление» дополнить словами «или распределителями тепла на отопительных приборах»;

часть вторую после слов «учета расхода тепловой энергии» дополнить словами «или распределителей тепла на отопительных приборах»;

пункт 43 дополнить частью третьей следующего содержания:

«Расход тепловой энергии в жилых и встроенных (пристроенных) нежилых помещениях жилого дома, оборудованных приборами индивидуального учета расхода тепловой энергии или распределителями тепла на отопительных приборах при отсутствии прибора группового учета расхода тепловой энергии, определяется:

на отопление жилых помещений – исходя из общей площади этих помещений и средних нормативов потребления тепловой энергии на отопление 1 кв. метра их общей площади, устанавливаемых местными исполнительными и распорядительными органами;

по встроенным (пристроенным) нежилым помещениям – в случае заключения договоров с теплоснабжающей организацией или организацией, осуществляющей эксплуатацию жилищного фонда, по показаниям приборов индивидуального учета расхода тепловой энергии с учетом расхода тепловой энергии на теплоснабжение вспомогательных помещений жилого дома, при отсутствии таких договоров – на основании проектных тепловых нагрузок на теплоснабжение встроенных (пристроенных) нежилых помещений.»;

в пункте 44:

в части первой:

абзац первый изложить в следующей редакции:

«44. Плата за услуги электроснабжения взимается в зависимости от объемов потребления электрической энергии в месяц с плательщиков жилищно-коммунальных услуг (абонентов), зарегистрированных по месту жительства, а также с плательщиков жилищно-коммунальных услуг (абонентов), являющихся неработающими пенсионерами, достигшими общеустановленного пенсионного возраста, лицами, имеющими право на льготы по оплате за услуги электроснабжения в соответствии с пунктом 7 настоящего Положения, или инвалидами III группы, зарегистрированными по месту пребывания, на основании письменного заявления, представляемого исполнителю, и соответствующих документов (о регистрации по месту пребывания, для неработающих пенсионеров, достигших общеустановленного пенсионного возраста, – пенсионное удостоверение и трудовая книжка либо другой документ, подтверждающий, что пенсионер не осуществляет трудовую деятельность, для лиц, имеющих право на льготы, или инвалидов III группы – удостоверение инвалида), в оснащенных приборами учета расхода электрической энергии жилых помещениях (одноквартирных жилых домах, квартирах в многоквартирных и блокированных жилых домах):»;

в абзаце первом подпункта 44.2 слова «в подпункте 44.3» заменить словами «в подпунктах 44.3 и 44.4»;

абзац первый подпункта 44.3 изложить в следующей редакции:

«44.3. не оборудованных в установленном порядке электрическими плитами, системами централизованного снабжения природным (сжиженным углеводородным) газом и системами централизованного горячего водоснабжения:»;

дополнить часть подпунктом 44.4 следующего содержания:

«44.4. не оборудованных в установленном порядке электрическими плитами и системами централизованного горячего водоснабжения

и оборудованных в установленном порядке системами централизованного снабжения природным (сжиженным углеводородным) газом только на цели пищевого приготовления и (или) отопления:

до 250 кВт•ч включительно – по субсидируемым тарифам для населения;

свыше 250 до 400 кВт•ч включительно – по субсидируемым тарифам для населения с применением повышающего коэффициента 1,3, но не выше тарифов, обеспечивающих полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание;

свыше 400 кВт•ч – по тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание.»;

часть вторую после слов «не создано» дополнить словами «либо в установленном законодательством порядке не назначено»;

часть третью после слова «пункта» дополнить словами «с учетом особенностей, указанных в пункте 121 настоящего Положения»;

после части четвертой дополнить пункт частью следующего содержания:

«Порядок платы за потребленные услуги электроснабжения, определенный в соответствии с частью первой настоящего пункта, применяется по адресу регистрации по месту жительства и по одному адресу регистрации по месту пребывания плательщика жилищно-коммунальных услуг (абонента), являющегося неработающим пенсионером, достигшим общеустановленного пенсионного возраста, лицом, имеющим право на льготы по оплате за услуги электроснабжения в соответствии с пунктом 7 настоящего Положения, или инвалидом III группы, по выбору данного плательщика жилищно-коммунальных услуг (абонента), если иное не установлено настоящим Положением.»;

части пятую–седьмую считать соответственно частями шестой–восьмой;

дополнить Положение пунктами 441–443 следующего содержания:

«441. С плательщиков жилищно-коммунальных услуг (абонентов), рассчитывающихся за потребленные услуги электроснабжения в порядке, определенном в соответствии с частью первой пункта 44 настоящего Положения, при оплате задолженности по плате за потребленные услуги электроснабжения:

в период после 25-го числа и включительно до последнего дня месяца, следующего за расчетным, взимается пеня в порядке, установленном настоящим Положением;

после последнего дня месяца, следующего за расчетным, оплата взимается с применением порядка оплаты, определенного в части первой пункта 44 настоящего Положения, к суммарному объему потребленных услуг электроснабжения за текущий расчетный период (месяц) и расчетный период (месяц), за который образовалась задолженность, за исключением плательщиков жилищно-коммунальных услуг (абонентов), которые производят оплату за потребленные услуги электроснабжения на основании данных автоматизированной системы контроля и учета электрической энергии (мощности), переданных исполнителем в организации, осуществляющие прием от населения платежей за потребленные жилищно-коммунальные услуги.

442. При внесении плательщиком жилищно-коммунальных услуг (абонентом), рассчитывающимся за потребленные услуги электроснабжения в порядке, определенном в соответствии с частью первой пункта 44 настоящего Положения, в расчетном периоде (месяце) платы за услуги электроснабжения двумя и более платежами исполнителем по итогам расчетного периода (месяца) данные платежи суммируются с применением к совокупному платежу порядка оплаты за потребленные услуги электроснабжения, определенного в соответствии с частью первой пункта 44 настоящего Положения, за исключением платежей, вносимых плательщиком жилищно-коммунальных услуг (потребителем газа) в счет погашения задолженности по плате за услуги электроснабжения на основании судебных решений



или совершенных нотариусами исполнительных надписей, и платежей, вносимых за разные расчетные периоды (месяцы) на основании данных автоматизированной системы контроля и учета электрической энергии (мощности), переданных исполнителем в организации, осуществляющие прием от населения платежей за потребленные жилищно-коммунальные услуги.

443. В случае использования жилого помещения, части жилого помещения, нежилых помещений в многоквартирных, блокированных, многоквартирных жилых домах, в том числе переведенных в установленном законодательством порядке из жилых в нежилые, нежилых капитальных строений (зданий, сооружений), находящихся в собственности и (или) во владении и пользовании плательщика жилищно-коммунальных услуг (абонента) и используемых для целей предпринимательской деятельности, плательщик жилищно-коммунальных услуг (абонент) обязан обеспечить заключение в установленном законодательством порядке договора, предусматривающего расчеты за потребляемые услуги электроснабжения по тарифам, установленным для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.»;

в пункте 45:

в части первой:

абзац первый изложить в следующей редакции:

«45. Плата за услуги газоснабжения, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальной баллонной установки с плательщиков жилищно-коммунальных услуг (потребителей газа), зарегистрированных по месту жительства в многоквартирных жилых домах, квартирах в многоквартирных и блокированных жилых домах, а также с плательщиков жилищно-коммунальных услуг (потребителей газа), являющихся неработающими пенсионерами, достигшими общеустановленного пенсионного возраста, лицами, имеющими право на льготы по оплате за услуги газоснабжения и снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных установок в соответствии с пунктом 7 настоящего Положения, или инвалидами III группы, зарегистрированных по месту пребывания в многоквартирных жилых домах, квартирах многоквартирных или блокированных жилых домов, в садовых домиках (дачах), на основании письменного заявления, представляемого исполнителю, и соответствующих документов (о регистрации по месту пребывания, для неработающих пенсионеров, достигших общеустановленного пенсионного возраста, – пенсионное удостоверение и трудовая книжка либо другой документ, подтверждающий, что пенсионер не осуществляет трудовую деятельность, для лиц, имеющих право на льготы, или инвалидов III группы – удостоверение инвалида), взимается за услуги.»;

абзацы второй и третий подпункта 45.2 после слов «по месту жительства» дополнить словами «(по месту пребывания в соответствии с абзацем первым части первой настоящего пункта)»;

часть вторую после слов «не создано» дополнить словами «либо в установленном законодательством порядке не назначено»;

часть третью после слов «по месту жительства» дополнить словами «(по месту пребывания в соответствии с абзацем первым части первой настоящего пункта)»;

часть четвертую изложить в следующей редакции:

«Плата за услуги газоснабжения, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных или резервуарных установок в садовых домиках (дачах) взимается по тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на оказание этих услуг, за исключением случаев, указанных в части первой настоящего пункта.»;

дополнить пункт частями пятой–седьмой следующего содержания:

«В случае проживания в одной квартире (одноквартирном жилом доме) нескольких собственников (нанимателей) порядок взимания

платы, установленный в части первой настоящего пункта, применяется с учетом особенностей, указанных в пункте 121 настоящего Положения, к каждому собственнику (нанимателю) жилого помещения при условии, что они не являются членами одной семьи и что произведен раздел жилого помещения с образованием двух и более отдельных жилых помещений или с выделением в собственность изолированных жилых комнат с оставлением подсобных помещений в общем пользовании и в общей долевой собственности, а также при условии, что наниматели жилого помещения заселены по отдельным договорам найма.

В случае, указанном в части пятой настоящего пункта, расчеты с исполнителем за потребленные услуги газоснабжения производятся по показаниям прибора учета расхода газа, оформленного на одного из собственников (нанимателей) жилого помещения как потребителя газа в соответствии с письменным соглашением между указанными лицами.

В случае, указанном в части пятой настоящего пункта, расчеты с исполнителем за потребленные услуги снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальной баллонной установки осуществляются на основании договора (номера лицевого счета для расчетов за потребленные услуги снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальной баллонной установки (в случае, когда плательщик жилищно-коммунальных услуг (потребитель газа) отказался от заключения такого договора), заключенного с одним из собственников (нанимателей) жилого помещения (оформленного на одного из собственников (нанимателей) жилого помещения) как потребителем газа в соответствии с письменным соглашением между указанными лицами.»;

дополнить Положение пунктом 451 следующего содержания:

«451. Порядок платы за потребленные услуги газоснабжения, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальной баллонной установки, определенный в соответствии с частью первой пункта 45 настоящего Положения, применяется по адресу регистрации по месту жительства и по одному адресу регистрации по месту пребывания плательщика жилищно-коммунальных услуг (потребителя газа), являющегося неработающим пенсионером, достигшим общеустановленного пенсионного возраста, лицом, имеющим право на льготы по оплате за услуги газоснабжения и снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных установок в соответствии с пунктом 7 настоящего Положения, или инвалидом III группы, по выбору данного плательщика жилищно-коммунальных услуг (потребителя газа), если иное не установлено настоящим Положением.»;

пункты 48 и 49 изложить в следующей редакции:

«48. В случае смены в течение календарного года либо регистрации в течение календарного года по месту пребывания плательщика жилищно-коммунальных услуг (потребителя газа), жилое помещение которого оснащено газовым отопительным прибором или который является потребителем сжиженного углеводородного газа в баллонах весом 21 килограмм (50 литров), годовой объем потребления газа нарастающим итогом исчисляется с даты регистрации по месту жительства нового собственника жилого помещения или членов его семьи либо регистрации по месту пребывания в соответствии с абзацем первым части первой пункта 45 настоящего Положения плательщика жилищно-коммунальных услуг (потребителя газа) соответственно по показаниям прибора учета расхода газа или по количеству баллонов потребленного сжиженного углеводородного газа без учета объемов газа, потребленных прежним плательщиком жилищно-коммунальных услуг (потребителем газа) либо потребленных до регистрации плательщика жилищно-коммунальных услуг (потребителя газа) по месту пребывания в соответствии с абзацем первым

части первой пункта 45 настоящего Положения, за исключением случаев, когда новый плательщик жилищно-коммунальных услуг (потребитель газа) был зарегистрирован по месту жительства в данном жилом помещении, оснащенном газовым отопительным прибором, до смены плательщика жилищно-коммунальных услуг.

49. В случае наличия у плательщика жилищно-коммунальных услуг (потребителя газа) в жилом доме (жилом помещении), во встроенных (пристроенных) нежилых помещениях многоквартирного, блокированного жилого дома, в том числе переведенных в установленном законодательством порядке из жилых в нежилые, в нежилых капитальных строениях (зданиях, сооружениях), в том числе расположенных на земельном участке, предоставленном для строительства и (или) обслуживания многоквартирного, блокированного жилого дома и используемых для личных целей (за исключением использования для предпринимательской деятельности), более одного прибора учета расхода газа объем потребления услуг газоснабжения, исчисляемый в порядке взимания платы, установленном в пункте 45 настоящего Положения, определяется путем суммирования показаний всех приборов учета расхода газа (при условии заключения между исполнителем и плательщиком жилищно-коммунальных услуг (потребителем газа) одного договора на оказание услуг газоснабжения в указанном жилом доме (жилом помещении), во встроенных (пристроенных) нежилых помещениях многоквартирного, блокированного жилого дома, в том числе переведенных в установленном законодательством порядке из жилых в нежилые, в нежилых капитальных строениях (зданиях, сооружениях) либо наличия номера лицевого счета для расчетов за потребленные услуги газоснабжения в указанных помещениях, капитальных строениях (в случае, когда плательщик жилищно-коммунальных услуг отказался от заключения такого договора).»;

дополнить Положение пунктом 491 следующего содержания:

«491. В случае использования жилого помещения, части жилого помещения, нежилых помещений в многоквартирных, блокированных, многоквартирных жилых домах, в том числе переведенных в установленном законодательством порядке из жилых в нежилые, нежилых капитальных строений (зданий, сооружений), находящихся в собственности и (или) во владении и пользовании плательщика жилищно-коммунальных услуг (потребителя газа) и используемых для целей предпринимательской деятельности, плательщик жилищно-коммунальных услуг (потребитель газа) обязан обеспечить заключение в установленном законодательством порядке договора, предусматривающего расчеты за потребляемые услуги газоснабжения или снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных или резервуарных установок по ценам, установленным для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.»;

в пункте 52:

часть первую после слов «по месту пребывания» дополнить словами «, проживающих по договорам найма жилого помещения без регистрации»;

часть вторую после слов «по месту пребывания» дополнить словами «или проживает по договору найма жилого помещения без регистрации»;

дополнить пункт частью пятой следующего содержания:

«Плата за обращение с твердыми коммунальными отходами в отношении многоквартирных, блокированных жилых домов, в которых

отсутствуют зарегистрированные по месту жительства и по месту пребывания, а также заключившие договоры найма жилого помещения без регистрации граждане, не взимается в случае, если гражданин – плательщик жилищно-коммунальных услуг, являющийся собственником и (или) владельцем и пользователем данного жилого дома (долей в праве общей собственности на многоквартирный, блокированный жилой дом), письменно обратился с заявлением в организацию, предоставляющую данную услугу или осуществляющую учет, расчет и начисление платы за жилищно-коммунальные услуги и платы за пользование жилыми помещениями, о приостановлении оказания услуги по обращению с твердыми коммунальными отходами с указанием периода, но не более 6 месяцев в календарном году.»;

в пунктах 56 и 58 слова «зарегистрированных по месту жительства и (или) месту пребывания в общежитии» заменить словами «указанных в договоре найма жилого помещения в общежитии»;

в пункте 57:

слова «зарегистрированных по месту жительства и (или) месту пребывания в общежитии» заменить словами «указанных в договоре найма жилого помещения в общежитии»;

дополнить пункт частью второй следующего содержания:

«Возмещение расходов на электроэнергию, потребляемую на освещение вспомогательных помещений и работу оборудования, за исключением лифтов, в общежитии, производится в порядке, установленном в пункте 64 настоящего Положения.»;

пункт 62 дополнить частью четвертой следующего содержания:

«В случае наличия по лицевому счету плательщика жилищно-коммунальных услуг переплаты по одним услугам и (или) возмещаемым расходам и задолженности по другим услугам и (или) возмещаемым расходам пеня начисляется в установленном законодательством порядке по каждой услуге, по которой имеется задолженность, на разницу превышения задолженности над суммой переплат, распределенных пропорционально суммам задолженности, за исключением услуг электро- и газоснабжения, снабжения сжиженным углеводородным газом от индивидуальных баллонных или резервуарных установок.»;

пункт 67 дополнить частью четвертой следующего содержания:

«При наличии в жилом доме нежилого помещения, которое имеет вход непосредственно с придомовой территории (при отсутствии входа из вспомогательных помещений) плата за санитарное содержание вспомогательных помещений с плательщика жилищно-коммунальных услуг не взимается.»;

в пятом и седьмом абзацах пункта 1 приложения к этому Положению слово «норматив» заменить словами «фактический норматив».

2. Республиканским органам государственного управления, облисполкомам и Минскому горисполкому привести свои нормативные правовые акты в соответствии с настоящим постановлением и принять иные меры по его реализации.

3. Настоящее постановление вступает в силу с 1 июля 2018 г., за исключением абзацев двадцать восьмого, тридцать первого, тридцать второго, тридцать четвертого, тридцать пятого, тридцать восьмого – сорок второго, сто тридцать девятого, сто сорокового, сто сорок второго, сто сорок третьего, сто сорок пятого, сто сорок седьмого и сто сорок девятого подпункта 1.3.3 пункта 1 настоящего постановления, вступающих в силу с 1 октября 2018 г.

**Премьер-министр Республики Беларусь**

**А.Кобяков**