

## Раздел 3 Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника

УДК 528.88

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА

<sup>1</sup>М.А. СОНЬКИН, <sup>2</sup>В.В. ЯВОРСКИЙ, <sup>2</sup>А.О. СЕРГЕЕВА, <sup>2</sup>Л.И. КОЧЕТКОВА  
(<sup>1</sup>Россия, г. Томск, Томский политехнический университет, <sup>2</sup>Казахстан, г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Одним из залогов успешного функционирования служб МЧС и оперативной ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций является использование современных телекоммуникационных технологий для передачи данных. Автоматизация управленческих процессов позволяет организовать обработку данных. Основным направлением совершенствования управления является широкое использование глобальных систем позиционирования, интегрированной связи, средств мобильного видеонаблюдения и методов космического зондирования.

Анализ состояния окружающей среды с целью ликвидации чрезвычайных ситуаций осуществляется ситуационным центром (СЦ) МЧС.

Ситуационному центру должны оперативно придаваться средства коммуникаций, предназначенные для оперативного принятия управленческих решений, контроля и мониторинга объектов различной природы.

Основными задачами ситуационных (диспетчерских) центров являются:

- мониторинг состояния объекта управления с прогнозированием развития ситуации на основе анализа поступающей информации;
- моделирование последствий управленческих решений;
- использование информационно-аналитических систем;
- оценка принимаемых решений и их оптимизация;
- управление в кризисной ситуации.

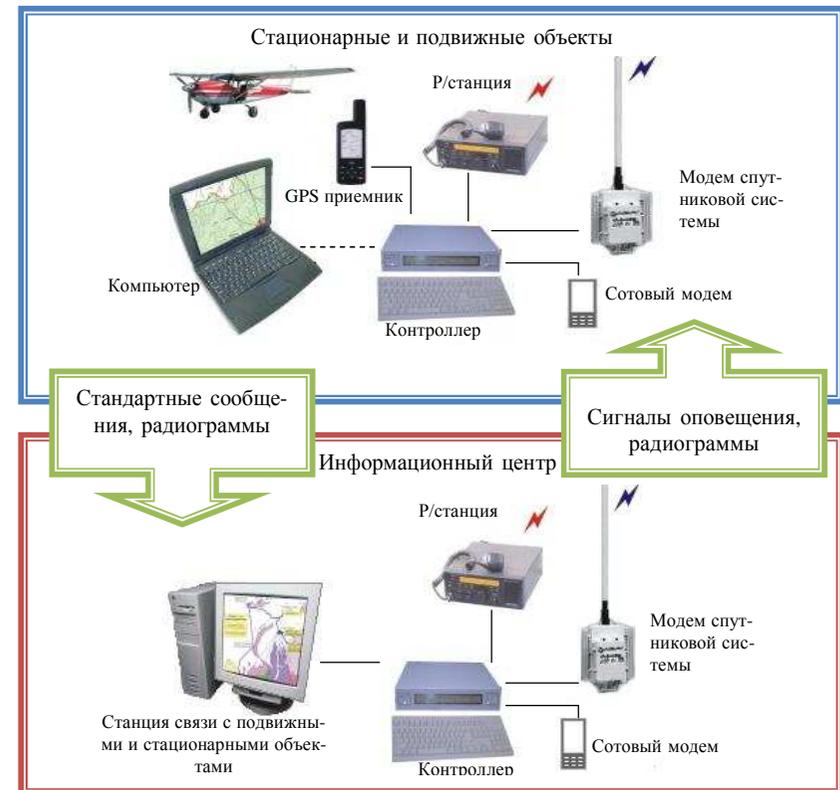
Особую значимость приобретает оперативная передача информации с места происшествия в диспетчерский пункт. Для этого необходимо выбрать наиболее подходящий канал передачи данных. Существует несколько вариантов передачи информации от труднодоступных и подвижных объектов: по радиоканалу, по спутниковому каналу и по каналам сотовой связи.

Услуги спутниковой связи предоставляются через сеть сервис-провайдеров по всему миру, каждый из которых обслуживает какой-либо определенный регион. Спутниковая передача данных показывает лучший результат в сложно доступных регионах при отсутствии других видов связи.

Радиоканал подходит для сбора данных на небольшом радиусе разброса абонентов. Преимуществами использования радиоканала является низкая стоимость, простота наст-

ройки и управления, низкий уровень шума от приемо-передающих устройств. Однако невысокая скорость передачи и низкая помехоустойчивость не позволяют передавать данные по радиоканалу на большие расстояния.

Сотовый канал связи, в частности, передача данных по технологии GPRS, позволяет передавать данные достаточно быстро, но проблемой является зона покрытия сотовой сети. Вместе с тем, передача данных по каналам сотовой связи является достаточно экономичной. Следует отметить, что в зависимости от местоположения объекта, приоритетным может быть любой из предложенных каналов связи. Поэтому целесообразно использовать программно-аппаратные комплексы, сочетающие в себе возможности передачи данных по нескольким каналам связи.



Телекоммуникационный комплекс может рассматривать в следующем составе:

- станция обобщения на базе ноутбука со специальным программным обеспечением и геоинформационной системой с электронной картой местности;
- комплекс беспилотных летательных аппаратов (самолеты, станция управления, видеокамера, фотоаппарат, тепловизор);
- навигационный приемник ГЛОНАСС/GPS;
- автономный телекоммуникационный терминал;
- спутниковый модем или спутниковое оборудование;
- сотовый модем 3G/GPRS/GSM;
- комплект видеоконференцсвязи;
- УКВ-радиостанция;
- метеостанция.

Основные функции системы на базе предложенного комплекса технических средств:

- мониторинг локальных участков местности (видео, фото, тепловизионная съемка) с беспилотного летательного аппарата (БЛА).
- прием с БЛА навигационной и видеоинформации по радиоканалу и последующая передача данной информации в ЦЦ по сотовому и спутниковому каналу связи.
- получение информации о местоположении крупных пожаров по данным космомониторинга и показателей пожарной опасности.
- видеоконференцсвязь и обмен текстовыми сообщениями с ЦЦ.
- голосовая связь и обмен данными с локальными группами.
- накопление навигационной информации о передвижении автомобилей мобильных оперативных групп (МОГ) с одновременной передачей этих данных в ЦЦ.
- автоматическое получение и визуализация метео параметров.

Для отображения данных о местоположении подвижных и труднодоступных объектов наряду с картографической информацией целесообразно использовать данные космического дистанционного зондирования.

Дистанционное зондирование можно определить как метод измерения свойств объек-

тов на земной поверхности, которое используют данные, полученные с помощью воздушных летательных аппаратов и искусственных спутников Земли. Суть метода заключается в том, чтобы вместо проведения измерений по месту расположения объекта измерение его характеристик производиться на расстоянии.

Космические системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) обладают преимуществами перед другими системами получения информации особенно в тех случаях, когда зона чрезвычайной ситуации охватывает территории большой площади или когда по различным причинам другими способами этого сделать нельзя. В таких случаях играет роль оперативность, меньшая зависимость от метеоусловий, захват в полосе обзора больших территорий, что очень важно для Казахстана. К задачам прогнозирования, мониторинга и оценки последствий чрезвычайных ситуаций относятся предупреждение, контроль и оценка последствий наводнений, землетрясений, пожаров, засухи, организация информационного обеспечения при экстренном реагировании на чрезвычайные ситуации и т.д.

Существует несколько спутников и приборов на них для получения снимков дистанционного зондирования. В таблице 1 представлены их основные характеристики.

Зондирование дает видео снимки и растровые снимки. Обработка этих снимков осуществляется в рамках таких геоинформационных систем как ERDAS Imagine, ER Mapper, Idrisi, ENVI. Эти системы позволяют выполнить предварительную обработку снимка, связать их с геоинформационной системой ситуационного центра, собрать единый снимок из отдельных фрагментов.

Дополнительная обработка снимка выполняется информационной системой дистанционного зондирования ЦЦ. Такая система состоит из трех частей:

1. Программный комплекс спектральных преобразований снимков дистанционного зондирования, который обрабатывает снимок со спутника и улучшает качество изображения на нем.

2. Программный комплекс классификации изображений на снимках дистанционного

зондирования, который позволяет определить классы объектов на снимке.

3. Программный комплекс коррекции и калибровки изображений на снимках дистанционного зондирования, который предназначен для определения площадей объектов на снимках дистанционного зондирования.

Как правило, на снимке ДЗЗ присутствуют помехи в виде пыли, дыма, теней и облаков, что осложняет дальнейшую обработку снимка или даже в некоторых случаях делает ее невозможной. В связи с этим, перед анализом объектов на снимке, необходимо обработать его с целью улучшения его качества.

Таблица 1.

Характеристики спутниковых систем						
Прибор	Спутник	Число спектр. Зон (диапазон)	Пространственное разрешение, м	Полоса обзора, км	Повторяемость съемки одной территории (для одного спутника)	
MODIS	Terra, Aqua	36 (видимый, ИК)	250, 500, 1000	2 300	1-2 раза в сутки	
HR VIR MONO	SPOT 4/2	1 (видимый)	10	60	1 раз в 1-4 суток	
HR VIR XS		4 (видимый, ближний и дальний ИК)	20	60	1 раз в 1-4 суток	
HRG PAN HRG XS	SPOT 5	1 (видимый)	2.5; 5	60	1 раз в 1-4 суток	
		4 (видимый, ближний и дальний ИК)	10; 20	60	1 раз в 1-4 суток	
PAN MS	FORMOSAT-2	1 (видимый)	2.0	24	1 раз в сутки	
		4 (видимый, ближний ИК)	8.0	24	1 раз в сутки	
PAN	IRS-P5	1 (видимый)	2.5 стерео	30	1 раз в 5 суток	
PAN	CARTOSAT-2	1 (видимый)	1.0	9.6	1 раз в 4 суток	
PAN	EROS A	1 (видимый)	2.0	13.5	1 раз в 3-4 суток	
PAN	EROS B	1 (видимый)	0.7	7.0	1 раз в 2.8 суток	
SAR	RADARSAT-1	1 (С-диапазон, 5.6 см)	8 ... 100	50 ... 500	от 1 раза в сутки до 1 раза в 6 суток	
SAR	RADARSAT-2**	1-(С-диапазон, 5.5 см)	3 ... 100	20 ... 500	от 1 раза в сутки до 1 раза в 6 суток	
ASAR	ENVISAT-1	1 (С-диапазон, 5.6 см)	28, 30, 150, 1 000	5, 100, 400	от 1 раза в сутки до 1 раза в 6 суток	

В состав системы входит программный комплекс обработки снимков ДЗЗ с помощью алгоритма Фурье. Этот алгоритм позволяет улучшить качество снимка и очистить его от помех.

После того, как снимок был обработан с помощью преобразования Фурье, и его качество стало пригодным для распознавания, необходимо проанализировать, какие объекты

на нем изображены.

Существует два вида дешифрования снимков: полевое – непосредственно на местности путем сопоставления снимка с натурой, и камеральное – выполняется в лабораторных условиях, с применением информационных технологий.

В рамках телекоммуникационной системы ЦЦ реализован программный комплекс

классификации объектов на снимках ДЗЗ. Его основной задачей является разбиение объектов на снимке на отдельные классы с целью выделения зон, наиболее опасных в случае возникновения чрезвычайной ситуации. По сути, задача сводится к классической задаче классификации образов. Существует несколько алгоритмов анализа изображения с целью разбиения объектов на нем на классы. В нашем случае первостепенной является скорость обработки, поэтому необходимо выбрать наиболее быстрый алгоритм. Был выбран алгоритм минимального расстояния. В этом случае для отнесения пикселя к классу используется минимальное евклидово расстояние между центрами (средними значениями яркости) обучающих выборок. В программном комплексе реализовано два вида классификации объектов: с обучением и без.

Третьим этапом обработки снимков ДЗЗ является определение характеристик rozpoznанных объектов. По снимкам можно определить площадь, объем, размеры вписанных простейших геометрических фигур, число и взаимное расположение углов. Данные расчеты также реализованы в рамках телекоммуникационной системы СЦ. В качестве основы для анализа параметров объектов используется цифровая модель снимка, полученная на предыдущем этапе распознавания. На основе информации о масштабе снимка, его разрешении, а также количестве пикселей

в каждом классе можно рассчитать требуемые параметры, главный из которых – площадь, поскольку именно по нему можно оценить последствия ЧС, определить какие средства и в каком количестве нужны для ее ликвидации.

Получаемые данные радиометра MODIS с ИСЗ TERRA и AQUA и имеющееся специализированное программное обеспечение позволяют решать в ЦКМ следующие прикладные задачи:

- раннее обнаружение и наблюдение за развитием лесных, степных пожаров с оперативной передачей результатов мониторинга заинтересованным службам, в том числе путем размещения на специализированных Интернет-ресурсах - геопорталах;
- оценка состояния снегового покрова и ледовой обстановки на крупных водоемах;
- мониторинг опасных гидрометеорологических процессов (наводнения и т.д.);
- крупнорегиональный мониторинг сельского и лесного хозяйства с оценкой последствий ЧС природного характера;

Использование предложенной телекоммуникационной системы позволит организовать оперативную обработку данных в ситуационном центре для осуществления мониторинга участков окружающей среды, наиболее подверженных ЧС, а также проведения оперативных мероприятий в случае необходимости.

УДК 681.532.33

### МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В КОНВЕРТЕР

Е.В. СПИЧАК

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Автоматизация производственных процессов – это высший этап развития технических устройств и их комплексов, характеризующийся передачей производственных функций, в том числе функций контроля и управления, от человека специальным техническим устройствам [1].

Многолетний опыт эксплуатации систем регулирования на металлургических пред-

приятиях показал, что автоматизация дает возможность увеличить производительность металлургических агрегатов, снизить расход сырья, материалов, топлива, энергии на единицу продукции, повысить производительность труда.

В связи с тем, что в первую очередь автоматизации подвергается основное технологическое оборудование, которое непосред-

ственно влияет на качество производимого продукта, остаются без внимания более мелкие технологические операции. Из этого можно сделать вывод, что автоматизироваться должны не только основные технологические операции, но и дополнительные, с помощью которых происходит весь технологический процесс. При создании из локальных систем автоматизации более крупных централизованных систем управления технологическим процессом происходит новый этап развития систем автоматизации. При сборе и обработке большого количества технологических параметров, которые поступают со всех локальных систем, имеется возможность более точно управлять технологическим процессом и, как правило, влиять на качество выпускаемого продукта [2].

Кислородно-конвертерное производство стали – это процесс передела чугуна и стального лома в сталь заданного химического состава.

Конвертерный цех АО «Арселор Миттал Темиртау» оснащен тремя конвертерными агрегатами с верхней продувкой кислородом через водоохлаждаемые фурмы. Процесс конвертерной плавки протекает без подачи топлива извне за счет тепловой энергии, выделяющейся за счет экзотермических реакций окисления элементов перерабатываемого чугуна, и обеспечивающей возможность протекания технологических реакций удаления примесей.

Шихтовыми материалами конвертерной плавки являются жидкий передельный чугун, стальной лом (скрап), железная руда, известь, боксит. Для предотвращения налипания металла и шлака в конвертер добавляется доломит.

Процесс конвертерного производства – периодический. Каждая плавка состоит из нескольких технологических операций.

Система подачи сыпучих материалов в конвертер предназначена для автоматического взвешивания и дозирования различных сыпучих материалов (известь, обожженный доломит, сырой доломит, кокс), загружаемых в конвертер по определенной программе.

Данная система обеспечивает любую очередность разгрузки расходных бункеров и любой порядок загрузки весовых бункеров

В зависимости от марки требуемой стали и типа технологического процесса оператор имеет возможность выбирать различные программы загрузки. В свою очередь более точное и рациональное дозирование сыпучих материалов повышает качество производимой стали и дополнительно уменьшает потери сыпучих материалов от их нерационального использования.

Так как технологический процесс конвертерного производства, а, следовательно, и подачи сыпучих материалов в конвертер не изменяется, но точность измерения не соответствует современным требованиям к точности параметров плавки, то улучшить систему можно, изменив элементную базу системы измерения подачи сыпучих материалов в конвертер.

Повышение точности параметров плавки выражается в более точном взвешивании порций материала, а также в том, что все операции по взвешиванию, дозированию и передаче сыпучих материалов выполняет не человек, а вычислительная машина. Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Обеспечить более точное дозирование сыпучих материалов, загружаемых в конвертер;
2. Обеспечить работу системы подачи сыпучих материалов в автоматическом режиме, в зависимости от выбранной программы загрузки;
3. Информативность обслуживающего и технологического персонала о текущих значениях параметров, их отклонениях и о возникновении аварийных ситуаций.

В связи с тем, что основной задачей является повышение точности работы системы подачи сыпучих материалов, необходимо заменить либо модернизировать те узлы системы, которые влияют на качество и точность взвешиваемых порций материала. Для этого необходимо перевести систему автоматизации на более современные компоненты, а именно на применение современных средств измерения, обработки и анализа поступающих сигналов, разработки новых алгоритмов и программ работы автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Основные функции, которые должна вы-

полнять система подачи сыпучих материалов в конвертер, это контроль уровня сыпучих материалов в бункерах, а также веса материала в бункерах весового дозирования. Контроль над данными технологическими параметрами может осуществляться с помощью первичных измерительных преобразователей: датчиков уровня и веса.

Первый параметр, который необходимо контролировать, это уровень сыпучих материалов в бункерах весового дозирования и промежуточных бункерах. Измеряя данный технологический параметр, можно контролировать максимальный уровень сыпучего материала в бункерах и тем самым предотвратить пересыпания материала.

Для измерения уровня необходимо применить датчик уровня, который будет измерять уровень сыпучего материала в бункере весового дозирования и промежуточном бункере. Максимальный уровень, измеряемый датчиком уровня, должен превышать уровень самого бункера в два раза. Данный запас необходим для более стабильного контроля уровня материала в бункере. Максимальный уровень в бункере весового дозирования составляет 1,7 м, в промежуточном бункере – 2,3 м.

Датчик уровня будет эксплуатироваться в закрытом, не отапливаемом помещении конвертерного цеха. Температура в данном

помещении в зависимости от времени года находится в пределах от –20 до 50°C, относительная влажность окружающего воздуха до 75%. В данном помещении также присутствует небольшая вибрация от электро-вибропитателей.

При выборе датчика необходимо учитывать, что в бункерах весового дозирования и промежуточных бункерах может находиться материал, различный по своему составу, плотности, размерам кусков и другими видами свойств материалов. Максимальная погрешность при измерении уровня должна находиться в пределах ±50 мм.

Все вышеперечисленные параметры удовлетворяет датчик для измерения уровня фирмы «KROHNE», серия ультразвуковых уровнемеров, модель OPTISOUND 3030C. Данный датчик подходит для измерения сыпучих материалов с разными свойствами, а также не излучает вредных излучений и имеет приемлемую цену [3].

Ультразвуковой уровнемер OPTISOUND 3030C может применяться для непрерывного измерения уровня жидкостей и сыпучих продуктов практически в любой отрасли промышленности.

Основные технические характеристики ультразвукового уровнемера OPTISOUND 3030C приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные технические характеристики датчика OPTISOUND 3030C

Параметр	Значение
Диапазон измерения, м	от 2 до 7
Разрешающая способность измерения, м	1
Точность, мм	±10
Ультразвуковая частота, кГц	35
Рабочий диапазон температур, °C	от –40 до +80
Относительная влажность, %	от 45 до 75
Класс защиты	IP 66

Вторым параметром, который необходимо контролировать, является вес порции материала. Измерение данного технологического параметра необходимо для точного дозирования порции материала, находящегося в бункере весового дозирования.

Данный параметр изменяется в диапазоне от 0 до 4 т. Для измерения такого техно-

логического параметра, как вес материала, применяются тензометрические датчики измерения веса.

Датчик измерения веса будет эксплуатироваться в том же помещении и при тех же условиях, что и датчик уровня.

Максимальный вес, загружаемый в бункер весового дозирования, равен 4 т, но необ-

ходимо также учитывать вес самого бункера, равный 1 т.

На каждый бункер устанавливается четыре датчика для измерения веса. Нагрузка на каждый датчик должна распространяться равномерно.

Все необходимые параметры может удовлетворить резистивный тензометрический датчик фирмы «Schenck» из серии компактных торсионных весовых датчиков, модель RTN 2 т. Также данная фирма выпускает специальные распределительные коробки для параллельного соединения нескольких датчиков, кабельную продукцию и АЦП, что является большим плюсом для системы [4].

Преимущества конструкции данных датчиков:

1. Предельно малые размеры упрощают

применение почти при всех задачах взвешивания;

2. Герметичность благодаря лазерной сварке;

3. Надежная защита от коррозии благодаря электролитическому полированию применяемой специальной стали;

4. Все электрические компоненты находятся внутри весового датчика и поэтому оптимально защищены;

5. Высококачественный и прочный соединительный кабель вводится радиально в весовой датчик.

Для соединения датчиков с устройствами контроля и преобразования необходимо применять шестипроводную схему подключения.

Основные технические характеристики датчика RTN 2 т приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Основные технические характеристики датчика RTN 2 т

Параметр	Значение
Номинальная нагрузка, т	2
Предельная нагрузка, т	7
Разрушающая нагрузка, т	15
Суммарная погрешность, т	±0,010
Входное сопротивление, Ом	4450±50
Выходное сопротивление, Ом	4010±0,5
Номинальное напряжение питания, В	10
Максимальное напряжение питания, В	60
Рабочий диапазон температур, °C	от –40 до +80
Класс защиты	IP 68

Так как в каждом бункере весового дозирования используется четыре датчика веса, возникает необходимость в параллельной работе датчиков. Для этой цели подходит распределительная коробка ДКК-69, к которой можно подключить четыре весовых датчика.

Измеренные величины из аналогового сигнала должны преобразовываться в цифровой сигнал и подаваться в контроллер с помощью средств связи.

После анализа и обработки полученной информации контроллер в зависимости от работы программы выдаст сигнал на запуск или остановку того или иного оборудования.

Дополнительными функциями, которые

должен производить контроллер при обработке данных, будут являться регистрация и визуальное отображение полученных данных на пульте управления либо на ПК оператора. В случае, если будет превышение максимальной величины какого-либо технологического параметра, контроллер должен аварийно отключить систему подачи сыпучих материалов.

Модернизация системы управления подачей сыпучих материалов в конвертер с помощью замены средств измерения на более современные приведет к повышению точности параметров плавки, а, следовательно, и всего технологического процесса конвертерного производства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинков Г.М., Маковский В.А. АСУ ТП в черной металлургии. Учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1999. – 310 с.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления» / под ред. Пупкова К. А. - М.: Издательство МВТУ им. Н.Э. Баумана т. 3, 2004. – 780 с.
3. Датчики. Справочник / под ред. Готры З.Ю., Чайковского О.И. – Львов: Каменьяр, 1995. – 312 с.
4. Фирма «Schenck». – Режим доступа: <http://www.schneck.com>.

УДК 004.8:378

### ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ УНИВЕРСИТЕТА

В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА, Н.Е. ПОПОВА, О.Р. САИТОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

В соответствии с международными стандартами, образование – это организованный и устойчивый процесс коммуникации, порождающий обучение, т.е. образование можно рассматривать, в первую очередь, как процесс. Постоянно меняющемуся обществу необходимо непрерывное образование личности: непрерывность образования может быть обеспечена непрерывными изменениями самой системы образования, образовательную структуру должен сменить образовательный процесс.

Вуз как организационная система обладает рядом особенностей. В их числе необходимо отметить, прежде всего, существенное преобладание информационных процессов над материальными, поскольку значительную часть предмета деятельности, средств деятельности и конечных продуктов деятельности в этой системе составляет информация. Эта особенность усложняет описание основных процессов функционирования вуза, ибо информационным процессам в большей мере, чем материальным, свойственна сложная, взаимосвязь между результатами труда и потребляемыми ресурсами (людскими, финансовыми, материально-техническими).

Другой важной особенностью университета по сравнению с другими организационными системами является преобладание человеческого фактора. Действительно, для основного технологического процесса уни-

верситета – процесса обучения основным предметом деятельности, субъектом и основным средством деятельности, а также и основным конечным продуктом деятельности является человек. Преобладание активного элемента – человека не только в контуре управления, но и в составе основных процессов деятельности высшей школы вносит известную степень неопределенности и необходимость учета активности поведения структурных элементов.

Перечисленные особенности подтверждают тезис о том, что университет является большой и сложной системой, в том смысле, что ее поведение (функционирование, развитие) не может быть адекватно полностью и детально описано с помощью одной модели. Модель функционирования университета может быть представлена в виде многоуровневого описания целей системы, иерархической системы управления и процесса функционирования, включающего процесс выявления и разрешения проблемных ситуаций. Рассматривая глобальную цель функционирования вуза можно остановиться на следующей ее формулировке – это подготовка в соответствии с установленными нормами и стандартами специалистов, отвечающих требованиям рынка труда и необходимости всестороннего развития личности, поддержание высокого уровня научно-методической и научно-технической деятельности для повышения конкурентоспособности образования

и развития научно-технического потенциала при эффективном использовании имеющихся ресурсов и обеспечении финансовой самостоятельности. Для дальнейшей декомпозиции можно выделить шесть основных продуктов деятельности подразделений вуза:

- дипломированные специалисты и выпускники образовательных программ;
- учебно-методическая продукция;
- научные исследования;
- результаты финансово-коммерческой деятельности;
- культурно-массовые мероприятия;
- результаты хозяйственной деятельности.

Важнейшей составляющей обеспечения качественного выполнения основного проекта деятельности высшего учебного заведения является совершенствование систем планирования и стимулирования реализации рабочих учебных планов, которое осуществляется на кафедрах ВУЗа. Современным способом решения данной проблемы является систематизация и автоматизация организационных процессов деятельности кафедры, в частности внедрение системы управления знаниями.

Кафедра вуза – это базовое структурное подразделение, которое выполняет определенный проект, связанный с подготовкой специалистов по разработанному рабочему учебному плану. Кафедра, как организационная система обладает рядом особенностей. Следует отметить существенное преобладание информационных процессов над материальными, так как именно информация является основной частью предмета деятельности, средств деятельности и конечных продуктов деятельности. Эта особенность усложняет описание основных процессов функционирования кафедры, потому что информационным процессам свойственна сложная взаимосвязь между результатами труда и потребляемыми ресурсами.

Можно выделить 5 основных направлений деятельности кафедр университета:

- подготовка дипломированных специалистов;
- учебно-методическая работа;
- научно-исследовательская работа;
- культурная и воспитательная работа
- хозяйственная работа.

В соответствии с этим можно сформулировать следующие цели деятельности:

1. Выпуск специалистов в соответствии с установленными нормативами и требованиями рынка труда.

2. Поддержание высокого уровня учебно-методической работы, при постоянном совершенствовании методов и средств обеспечения учебного процесса.

3. Обеспечение научно-исследовательской работы для развития научно-технического потенциала, повышения уровня и развития активных форм обучения, установления научно-методических связей с ведущими предприятиями по профилям университета.

4. Обеспечение высокого уровня спортивных и культурно-воспитательных мероприятий.

5. Обеспечение необходимого уровня и высокой эффективности строительных и ремонтных работ, мероприятий по охране труда, благоустройству и содержанию материально-технических средств.

На кафедре циркулирует большой поток документов. Все сотрудники кафедры и подразделения ВУЗа постоянно обмениваются между собой объемами информации, которая чаще всего представляется в виде служебных документов: приказы, отчеты, распоряжения, решения ученого совета и другие. В процессе работы необходимо постоянно следить за выполнением приказов и распоряжений, контролировать исполнение сотрудниками своих обязанностей. Анализ состояния проблемы автоматизации учебно-образовательного процесса университетов показывает, что системы автоматизации, эксплуатируемые в настоящее время, не полностью отвечают современным требованиям обеспечения должного качества учебно-образовательного процесса, предъявляемым со стороны участников этого процесса в университете. Причем данная проблема становится еще более актуальной в свете всеобщей глобализации и интеграции во всех сферах человеческой деятельности, в том числе образовательной.

1. Главной причиной недостатков современных систем автоматизации учебно-образовательного процесса университета является отсутствие теоретического исследования

самых учебно-образовательных процессов, как объектов автоматизации.

2. Отсутствие исследований методологии и технологий создания систем автоматизации учебно-образовательных процессов. В том числе отсутствие системного подхода к созданию и эксплуатации системы автоматизации.

3. Высокая динамика изменения внешней среды. Функционирование систем происходит в динамической среде, которая приводит к тому, что со временем ее функционирование становится неэффективным и не соответствует требованиям к качеству ее функционирования и сервису. Такое явление особенно присуще большим системам.

Проблема определения целей автоматизации является достаточно сложной и может быть решена на основе применения методологии системного анализа для учета всех аспектов деятельности университета и его взаимодействия с «окружающей средой», а также привлечения методов декомпозиции «высокоуровневых» целей с получением иерархического «дерева целей», определяющего взаимосвязь целей разного уровня. Анализ показывает, что в новых рыночных условиях в качестве высокоуровневых целевых показателей, на основе которых должна оцениваться эффективность автоматизации деятельности университета и наилучшие (оптимальные или приемлемые) значения которых, в количественном или качественном отношении, достигаются в результате создания систем автоматизации, могут быть включены следующие, отчасти взаимосвязанные, факторы:

1. «Живучесть» университета – возможность обеспечения устойчивого качества образования в условиях влияния различных неблагоприятных внутренних и внешних воздействий.

2. Рефлексивность и активность, в том числе обеспечение конкурентоспособности, как на местном, так и на региональном и мировом рынках.

3. Эффективность функционирования вуза – качественное улучшение реализации учебно-образовательных и других «деловых» (бизнес-) процессов.

Это традиционная цель автоматизации для всех видов деятельности – повышение

эффективности и качества функционирования организации, т.е. выполнение бизнес-процессов организации или предприятия. Важность автоматизации деятельности вуза определяется тем, что в настоящее время, в результате возрастания требований со стороны государственных и коммерческих организаций, а также клиентов к качеству образования, задачи вуза значительно усложнились, и попытки их решения без автоматизации привели бы к чрезмерному увеличению штата сотрудников вуза.

4. Интеграция всех учебно-образовательных процессов и повышение качества собственно образовательной деятельности вуза.

Динамичность образовательного рынка с одной стороны и взаимосвязь всех аспектов деятельности учебного заведения требуют тесного взаимодействия всех деловых процессов, данных и логики их взаимоотношений на основе интеграции всех этих компонентов в рамках системы автоматизации. При этом могут быть выделены две взаимосвязанные составляющие – повышение качества менеджмента (оперативно-управленческой деятельности в вузе) и качества подготовки выпускников – «выпускаемой продукции»;

5. Эффективность процессов взаимодействия вуза с внешним миром

В настоящее время во всем мире развивается сфера электронного взаимодействия (маркетинг, сделки, коммерция, поставки и пр.). Технологии взаимодействия между различными субъектами совместной деятельности (calibration) непрерывно совершенствуются. Применительно к учебным заведениям и предприятиям это создает условия для интеграции образования и бизнеса, как на уровне страны, так и всего мира.

6. Информационная безопасность и защита данных и бизнес-приложений от несанкционированного доступа

Для достижения этих целей автоматизации требуется широкомасштабное внедрение современных информационных технологий, которые бы охватили широкую сферу разнообразной деятельности университета и отрасли образования. Требуется единая философия и концепция решения проблем автоматизации, как в отрасли, так и для отдельных субъектов.

Одним из способов структурирования информационных потоков является внедрение систем управления знаниями. Система управления знаниями – совокупность технологических решений для выявления, хранения, передачи, структуризации, обработки, преобразования, распространения и проведения других операций со знаниями и информацией; кроме того, совокупность организационных методов и решений, позволяющих создать условия для эффективного обмена знаниями и информацией.

Представление знаний (knowledge representation) – одно из наиболее сформировавшихся направлений искусственного интеллекта. А именно Искусственный интеллект дал немало для Knowledge Management в этом направлении. Традиционно к нему относилась разработка формальных языков и программных средств для отображения и описания так называемых когнитивных структур. Сегодня представление знаний – это исследование по дескриптивной логике, логикам пространства и времени, онтологиям. Пространственные логики позволяют описывать конфигурацию пространственных областей, объектов в пространстве; с их помощью изучаются также семейства пространственных отношений. В последнее время эта область, из-за тесной связи с прикладными задачами, становится доминирующей в исследованиях по представлению знаний.

Объектами дескриптивной логики являются так называемые концепты (базовые структуры для описания объектов предметной области) и связанные в единое целое множества концептов (агрегированные объекты). Дескриптивная логика вырабатывает методы работы с такими сложными концептами, технику рассуждений об их свойствах и выводимости на них. Различные способы представления знаний лежат в основе моделирования рассуждений, куда входят: моделирование рассуждений на основе прецедентов (case-based reasoning, CBR), аргументации или ограничений; моделирование рассуждений с неопределенностью, рассуж-

дения о действиях и изменениях, немонотонные модели рассуждений и др. Информационные ресурсы в системах управления знаниями весьма неоднородны. Интерес могут представлять документы, профили пользователей, нити дискуссий и т.д., в зависимости от предметной области. Назовем объектами системы все составляющие, которые могут представлять интерес для конечного пользователя системы.

Внедрение системы управления знаниями в деятельности кафедры несет ряд преимуществ:

- информационные сети и средства связи позволяют объединить как отдельных сотрудников, так и целые группы;
  - сотрудники могут быстрее найти или получить необходимую им информацию;
  - сотрудникам легче составлять отчеты, разрабатывать правила и готовить презентации;
  - совершенствуется процесс принятия решений;
  - сотрудники и подразделения работают более эффективно (благодаря тому, что не приходится делать двойную работу и т.д.);
  - решения принимаются объективно, а не на основе субъективных представлений.
- Автоматизация работы кафедры представляет собой сложный и трудоемкий процесс. Наилучшим вариантом является организация портала кафедры на основе онтологии.

Реализация такого портала позволит не только хранить информацию о деятельности кафедры, но и послужит основой для ее анализа. Каждый преподаватель будет иметь свою страницу в рамках портала, на которой можно посмотреть результаты всех направлений его деятельности и, таким образом, проанализировать выполнение им своих обязанностей и распоряжений ВУЗа.

Таким образом, повышается качество реализации основных задач. Особое значение такие системы имеют для ускорения формирования корпоративных знаний, а также анализа деятельности и стимулирования сотрудников.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ РЕЗАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА АЛМАЗНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Р.Н. БЕГЕЙ

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Принимая во внимание особенности работы алмазного инструмента (высокие скорости резания) и требования, предъявляемые к конструктивному решению исполнительного органа по обработке тяжелого и легкого железобетона, целью исследований является установление эффективности работы алмазного инструмента режущего органа и создание машин с использованием алмазного инструмента.

Исходя из производственных условий по изготовлению тяжелого железобетона, на домостроительном комбинате в качестве заполнителя используется щебень Майкудукского карьера с крепостью до 12 по шкале проф. М.М. Протодяконова и песчано-гравийная смесь Шаханского месторождения. При изготовлении легкого железобетона в качестве заполнителя применяется керамзит, который превосходит все другие виды легких заполнителей по показателям веса, прочности и обладает высокими теплоизоляционными свойствами. Для того, чтобы правильно получить ответ на поставленную цель, необходимо провести комплексные исследования, которые позволяют установить силовые и энергетические показатели резания тяжелого и легкого железобетона алмазным инструментом. В зависимости от крепости заполнителей и соответственно экономической эффективности применения алмазного инструмента необходимо знать характер изменения износа инструмента при резании тяжелого и легкого железобетона и его заполнителей.

Исследования проводились в лаборатории Карагандинского государственного технического университета на специально изготовленном стенде для обработки строительных материалов. В процессе исследований резания железобетона алмазным диском прорезались горизонтальные щели в пределах от 20 до 100 мм и скорости подачи от 0,2 до 2,0 м/мин. Проведение экспериментов со-

провождалось отбором проб продуктов разрушения железобетона и его заполнителей по изучению износа алмазного инструмента.

В процессе разрушения железобетона алмазным инструментом происходит истирание связки и алмазных зерен инструмента. Разница в твердости между связкой и алмазными зернами обуславливает, в первую очередь, износ связки, что приводит к оголению алмазных зерен с последующим их выпадением из связки. А так как алмазные зерна изнашиваются незначительно – до 5 %, то целесообразно об износе диска, а, следовательно, и его долговечности, судить по износу связки. Связки инструмента состоят из ряда элементов, которые в той или иной мере распределены по объему. Для связки М50 наиболее равномерное распределение имеет вольфрам, причем, он имеет и наибольшую весовую концентрацию в связке, которая колеблется в пределах от 60 % до 70 %. При разрушении тяжелого и легкого железобетона и их заполнителей с различной крепостью связка будет изнашиваться в большей или меньшей мере, а, следовательно, и содержание весовой концентрации вольфрама в продуктах разрушения будет различно.

Последовательность определения износа алмазного диска заключается в отборе проб пробоотборником, ее просушивании, усреднении и спектроскопическом анализе, позволяющих определить содержание вольфрама в продуктах разрушения. Отличительной особенностью данного метода является быстрота проведения анализа и высокая точность. Кроме того, метод позволяет фиксировать количественное содержание компонента, входящего в продукты разрушения. Данная методика дает возможность определять содержание вольфрама в продуктах разрушения в интервале 0,0005 ÷ 0,5 % [1].

Определение износа алмазного диска по резанию тяжелых и легких заполнителей проводилось путем отбора проб при посто-

янной скорости резания 60 м/с, глубине резания 100 мм и скорости подачи, значение которой менялось в пределах от 0,2 до 2,0 м/мин. Для анализа проб необходимо иметь 0,4 г пробы и 0,3 г однохлористой меди, затем эти компоненты перемешивали и полученную смесь засыпали в канал угольного электрода. Разбавление пробы хлорирующим реагентом, в частности, однохлористой медью, позволяет устранить влияние химической среды соединений вольфрама на интенсивность его линии в спектре, что устраняет систематическую погрешность при количественном определении величины весовой концентрации вольфрама в пробах. Сжигание пробы в угольном электроде осуществлялось в дуге переменного тока ( $I=12$  А). Для определения интервала концентрация вольфрама в диапазоне 0,0005 ÷ 0,005 % экспозиция выдерживалась в течение 1,5 мин, а для интервала 0,002 ÷ 0,05 % – 1 мин. Спектрограмма получена на спектрографе ДСФ-13 с решеткой 600 штрихов/мм. Для сравнения спектрограмм, полученных в результате сжигания проб, были изготовлены эталоны на основании гранита, включающие следующие концентрации вольфрама: 0,047; 0,22; 0,01; 0,0047; 0,0022; 0,001; 0,00047.

Подсчет удельного износа алмазов в разрушении тяжелых и легких железобетонов и их заполнителей производим по формуле Ю.А. Черкашина, предложенной им для разрушения горных пород алмазным инструментом [2].

$$\Delta q = K \frac{C_A \cdot C}{100 \cdot C_1} \cdot b \cdot \gamma, \text{ карат/м}^2,$$

где  $C_A$  – весовая концентрация алмазов в связке исследуемого инструмента, %;

$C$  – весовая концентрация вольфрама в продуктах разрушения, %;

$C_1$  – весовая концентрация вольфрама в связке инструмента, %;

$\gamma$  – удельный вес разрушения железобетона, т/м<sup>3</sup>;

$b$  – ширина прорезаемой щели, м;

$K$  – коэффициент, равный  $5 \cdot 10^6$  карат/т.

Согласно приведенной формуле, удельный износ алмазного диска прямо пропорционален весовой концентрации алмазов в связке инструмента, весовой концентрации вольфрама в продуктах разрушения, ширине прорезаемой щели, удельному весу продуктов разрушения и обратно пропорционален весовой концентрации вольфрама в связке инструмента. Весовая концентрация алмазов и вольфрама в связке определяется характеристикой инструмента. Для алмазного диска с зернистостью А63, концентрацией 12,5 % связкой М50, диаметром 800 мм и шириной режущей кромки 6,4 мм  $C_A=3,48$  %, а  $C_1=65$  %. Для определения удельного износа алмазного диска необходимо установить весовую концентрацию вольфрама в продуктах разрушения. На содержание вольфрама в продуктах разрушения оказывает влияние режимы резания железобетона, а также физико-механические свойства заполнителей. При определении стойкости алмазного диска необходимо знать вес алмазов в алмазном диске  $V$  и удельный износ алмазного диска  $\Delta q$ . Величина стойкости подсчитывается по формуле

$$q = \frac{V}{\Delta q}.$$

Установление зависимости удельного износа и стойкости алмазного диска от режимов резания дает возможность экономически обосновать применение алмазного инструмента в строительстве при разрушении железобетона.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Р.Н. Бегей. Исследования износостойкости алмазного режущего инструмента. Сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции «Применение инновационных технологий в научных исследованиях». 22 декабря 2011 года. – Курск, 2011. – 142-145 с.
2. Р.Н. Бегей, Е.В. Спичак. Конструктивные особенности алмазного сегментного инструмента. Труды II – Международной научной конференции «Высокие технологии – залог устойчивого развития», 23-24 мая 2013 года. 2 том. – Алматы: КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2013. – 190-192 с.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ОФИСНОГО ЗДАНИЯ

Е.В. СПИЧАК, М.С. ЮГАЙ

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

На современном этапе развития народного хозяйства страны одной из основных задач является повышение эффективности общественного производства на основе научно-технического процесса и более полное использование всех резервов.

На производительность труда влияют несколько факторов. Среди них социальная обеспеченность, уровень дохода и, конечно, условия труда. В дискомфортных условиях трудно выдавать хорошие результаты работы.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивают повышение производительности труда, выпуск качественной продукции, улучшение условий труда и отдыха, создавая необходимый микроклимат и качество воздушной среды в помещениях.

Система вентиляции – это комплекс оборудования, которое предназначено для удаления отработанного воздуха из помещения и замена его наружным. В необходимых случаях при этом проводится кондиционирование воздуха, фильтрация, подогрев или охлаждение, увлажнение или осушение, ионизация и т.д. [1]. Благодаря системам вентиляции обеспечиваются условия для технологического процесса или поддержания в помещении заданных климатических условий.

Основной проблемой разработки системы вентиляции является качество воздушной среды помещения, которое может зависеть как от объема вентиляции, так и от внешних (выхлопные газы автотранспорта, пыльца растений, грибок, дым и т.д.) и внутренних (количество человек в помещении, загрязняющие вещества, выделяемые мебелью, элементами обстановки и используемым оборудованием) источников загрязнения. Объем вентиляции, в зависимости от назначения здания, может обеспечиваться одной системой вентиляции на все здание или поэтажными вентиляционными установками.

Проблемы неудовлетворительного качества воздуха в некоторых случаях имели тяжелые последствия для владельцев зданий из-за материальных компенсаций, потребованных персоналом предприятий вследствие различного рода заболеваний, причиной которых были признаны либо сами здания, либо установленные в них системы жизнеобеспечения [2].

Для проектируемого здания необходимо разработать систему вентиляции, удовлетворяющую требованиям специфики здания. Здание проектируется для офисных помещений и имеет следующие параметры: 5 этажей, высота потолков 3,3 м, общая площадь 1000 м<sup>2</sup>, 200 человек на этаж.

Общий объем здания рассчитывается как произведение высоты здания на площадь основания:

$$V_b = 3,3 \cdot 5 \cdot 1000 = 16500 \text{ м}^3.$$

При проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать технические решения, обеспечивающие [3]:

1) оптимальные или допустимые параметры микроклимата согласно ГОСТ 12.1.005 в рабочей зоне производственных, лабораторных и складских помещений в зданиях любого назначения;

2) оснащение автоматизированной системой управления, реализующей программу оптимального управления параметрами микроклимата, контроля состояния систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (интеллектуальное здание).

При проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования следует использовать отопительно-вентиляционное оборудование, воздуховоды, трубопроводы и теплоизоляционные конструкции, прошедшие процедуру подтверждения соответствия продукции в государственной системе технического регулирования Республики Казахстан.

Параметры микроклимата и чистоту воздуха в помещениях следует обеспечивать в

пределах расчетных параметров наружного воздуха.

Для поддержания оптимального микроклимата в офисном помещении на 1000 чело-

век предлагается использовать приточно-вытяжную систему вентиляции. Для этого необходимо учитывать определенные нормы, приведенные в табл. 1 [4].

Таблица 1.

Оптимальные нормы температуры, относительной влажности воздуха в обслуживаемой зоне жилых, общественных и административно-бытовых помещений

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с (не более)
Теплый	20 - 22	60 - 30	0,2
	23 - 25	60 - 30	0,3
Холодный	20 - 22	45 - 30	0,2

Современные офисные здания, как правило, сдаются в аренду. Арендаторы снимают обычно не больше 1-2 этажей. А поскольку арендаторы разные и режимы работы у них разные, то устанавливать одну систему вентиляции на все офисное здание не всегда правильно. Для вентиляции проектируемого пятиэтажного здания, предназначенного для офисных помещений, предлагается установить поэтажные компактные вентиляционные установки. При установке одной компактной системы вентиляции на один этаж, выявляются следующие преимущества:

1. Арендатор эксплуатирует ее на тех режимах и в то время, как и когда ему это нужно;

2. На каждом этаже поддерживается свой нужный микроклимат, оптимальный именно для той работы, которая там проводится, и с учетом внешних и внутренних источников загрязнения, влияющих на микроклимат этого этажа;

3. Надежность общей системы вентиляции всего здания выше, так как при малейшей неисправности ремонтируется система вентиляции только на одном этаже, не нарушая системы вентиляции остальных этажей;

4. Малые вентиляционные установки легче и дешевле эксплуатировать;

5. Удобно вести расчет расходов на тепло и холод;

6. Для больших вентустановок требуются большие венткамеры, в то время, как для

поэтажных вентиляционных установок этого не требуется. Поэтому, освобождаются дополнительные площади в здании. Компактные, с низким уровнем шума, приточно-вытяжные вентиляционные установки могут размещаться в технических помещениях или просто в коридорах, не используя полезную площадь.

Принято считать, что на одного взрослого человека необходимо 40 м<sup>3</sup>/ч приточного воздуха. Кратность воздухообмена в рабочем офисе принимается от 3 до 8.

Объем вентиляции можно определить по формулам (1) и (2).

$$V = V_p \cdot s, \quad (1)$$

где  $V_p$  – объем помещения (здания);  
 $s$  – кратность.

$$V = 3,3 \cdot 1000 \cdot 3 = 9900 \text{ м}^3/\text{ч (на 1 этаж)}$$

$$V = n \cdot V_i, \quad (2)$$

где  $n$  – количество человек;

$V_i$  – норма наружного воздуха на одного человека.

$$V = 200 \cdot 40 = 8000 \text{ м}^3/\text{ч (на 1 этаж)}$$

В итоге получилась разница в необходимом объеме воздухообмена. Причина этого в том, что рекомендации по кратности воздухообмена сделаны на основе усредненного учета всех параметров внутренней среды помещения, определяющих комфортные условия для находящихся там людей, т.е. температура, влажность, запахи, движение воздуха, температура ограждений.

Исходя из расчета объема вентиляции в качестве системы вентиляции проектируемого здания, предназначенного для офисных помещений, была выбрана система приточно-вытяжной вентиляции Breezart 10000 AQUA W.

Данная установка имеет звукоизолированный корпус с полимерным покрытием, обладающим высокой антикоррозионной устойчивостью. В вентустановках бытовой серии межкорпусное пространство заполнено специализированным звукоизоляционным материалом InVent 80, производства Paços (Финляндия). В каркасных вентустановках применяются сэндвич-панели ППУ Zn-Polyester. Смесительный узел, в котором используется циркуляционный насос Grundfos (Дания) или WfLO (Германия), а также двух- или трехходовой вентиль с сервоприводом ESBE (Швеция). Воздушный клапан с электроприводом. Воздушный фильтр класса G4 (EU4).

Приточная установка с водяным охладителем имеет следующие параметры [5]:

- расход воздуха - 10000 м.куб./ч;
- тип калорифера - водяной;
- электропитание - 380 В - 3 фазы - 50 Гц;
- высота установки - 1040 мм;

- ширина установки - 1240 мм;
- длина установки - 2680 мм.

Параметры приточной установки Breezart 10000 AQUA W удовлетворяют требованиям системы вентиляции на один этаж. На обеспечение оптимального микроклимата пятиэтажного здания для офисных помещений потребуется 5 таких установок.

Выбранная система вентиляции должна будет обеспечить нужный микроклимат на каждом этаже, в зависимости от требований планируемой арендатором работы, внутренних и внешних источников загрязнения на данном этаже, обеспечить более высокую надежность системы вентиляции всего здания, удобство расчетов расходов на тепло и холод, а также не потребуются больших венткамер, что освободит дополнительные полезные площади в здании.

В современном мире вентиляционные системы являются самым гигиенически правильным способом организации микроклимата помещений. Комплекс микроклимата обеспечивает увеличение продолжительности жизни человека, улучшает его здоровье и моральный дух, повышает производительность труда, сохраняет товары, сырье, предметы обихода и предотвращает износ здания.

Высвобождение и использование высвобождающихся энергоресурсов для ограничения темпов роста тарифов является предметом энергосбережения. [2]

Проблема экономии энергоресурсов в социально ответственных странах является предметом одинаковой озабоченности власти и общества, инструментом воспитания нового поколения и определенной культуры жизни. С другой стороны, экономия энергоресурсов является стимулом развития новых высоких технологий в различных сферах производства и потребления, в области оказания наукоемких консультационных услуг. [2]

Страны Европейского сообщества, обладая ограниченными запасами нефти и газа, уже давно выработали основные принципы политики энергосбережения, которые могут дать значительный эффект для развития экономики и общества в целом [2]:

- 1) объективном и проблемно-ориентированном информировании населения;
- 2) контроле общества над тарифами и темпами роста цен на энергоресурсы;
- 3) преобразовании экономии энергоресурсов в товарную продукцию;
- 4) формировании открытого и контролируемого рынка сбыта экономии энергоресурсов;
- 5) контроле общества за загрязнением окружающей среды как косвенной мерой оценки энергоэффективности.

Энергоэффективность определяет потенциал экономии энергоресурсов по отношению к некоторому базису или определяет потенциал экономии на множестве сопоставимых объектов. [2]

Казахстан обладает весьма энергоемкими отраслями и имеет большой потенциал энергоэффективности в сельском хозяйстве, металлургии, машиностроении.

Промышленные предприятия представляют собой огромную энергоемкую сферу, в которой в результате физического и морального старения оборудования происходит непрерывное и постоянное увеличение количества потребляемой энергии. Так же большие потери энергии возникают при ее транспортировке. Повышение энергоэффективности – обязательное условие обеспечения долгосрочной конкурентоспособности. В настоя-

щее время большинство промышленных предприятий Республики Казахстан приватизированы.

Для того, чтобы сохранить конкурентоспособность на мировом рынке требуется внедрение новых технологий, темпы которого оставляют желать лучшего.

Отношение общего объема потребленных энергоресурсов на внутренний валовой продукт, показатель, используемый Международным Энергетическим Агентством, для Казахстана составляет 1,84. Это значительно больше, чем аналогичные данные для стран западной Европы (0,17). Другим, часто используемым показателем, является отношение общего объема первичной энергии на численность населения, и для Казахстана оно равно 4,29, а для Западной Европы - 3,36. Существуют и другие причины высокой энергоемкости экономики нашей страны: высокая доля энергоемких отраслей экономики, слабый энергетический менеджмент, использование устаревших технологий в производстве и высокий уровень изношенности основных фондов оборудования, низкая эффективность использования энергии, климатические условия и так далее. [3]

У многих руководителей предприятий нет понимания, как экономить, как проводить энергосбережение, в стране практически нет рынка подобных услуг. Отсутствует осведомленность населения о возможностях экономии. В республике существует недоверие к организациям, управляющим уже построенными жилыми зданиями, непродуманное в плане энергосбережения проектирование и строительство новых зданий. При этом в Казахстане существуют СНИПы и ГОСТы по энергосбережению, но они либо не соблюдаются, либо не дают полной картины, потому что не формируют минимальный стандарт энергопотребления. [3]

Поэтому вопросам энергосбережения в Республике Казахстан уделяется пристальное внимание со стороны Правительства и Президента в частности, создается нормативная база соответственно необходимым задачам, существует план действий.

13 января 2012 года был принят Закон «Об энергосбережении и повышении энерго-

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
2. Качество воздуха и вентиляция. ЭСКО. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» №5, май 2004. – Режим доступа: <http://esco-ecosys.narod.ru/>.
3. СНиП РК 4.02-42-2006 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".
4. СНиП РК 2.04-01.2001 "Строительная климатология".
5. Keeer.ru. Документация для климатического бизнеса. - Режим доступа: [http://www.keeer.ru/brands/breezart/aqua\\_w/10000\\_aqua\\_w/](http://www.keeer.ru/brands/breezart/aqua_w/10000_aqua_w/).

УДК 332.74: 342.393

## ПОЛИТИКА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Г.А. СИВЯКОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Энергосбережение или экономия энергии – это реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных

на эффективное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов, вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. [1]

эффективности», который регулирует общественные отношения и определяет правовые, экономические и организационные основы деятельности физических и юридических лиц в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. [4]

Основными направлениями государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергоэффективности являются:

1) осуществление технического регулирования в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;

2) осуществление сбалансированной тарифной политики и ценообразования в области производства и потребления энергетических ресурсов;

3) стимулирование энергосбережения и повышения энергоэффективности, включая использование энергосберегающих оборудования и материалов;

4) осуществление государственного контроля за эффективным использованием энергетических ресурсов;

5) пропаганда экономических, экологических и социальных преимуществ эффективного использования энергетических ресурсов, повышение общественного образовательного уровня в этой области;

6) обеспечение соблюдения законодательства Республики Казахстан об энергосбережении и повышении энергоэффективности.

Государственная поддержка в области энергосбережения и повышения энергоэффективности осуществляется по следующим направлениям [4]:

1) стимулирование использования энергосберегающего оборудования;

2) содействие в осуществлении образовательной деятельности и информационной поддержки мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;

3) реализация комплексного плана повышения энергоэффективности;

4) проведение научно-исследовательских работ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, в том числе финансирование разработки и развития методической и нормативной правовой базы в

области энергосбережения и повышения энергоэффективности;

5) утилизация ртутьсодержащих энергосберегающих ламп, бывших в употреблении у населения;

6) создание учебных центров по подготовке и повышению квалификации кадров, осуществляющих энергоаудит и (или) экспертизу энергосбережения и повышения энергоэффективности, а также созданию, внедрению и организации системы энергоменеджмента;

7) оказание помощи собственникам жилых домов (зданий), жилых помещений (квартир) на оплату мероприятий, направленных на обеспечение энергосбережения и повышение энергоэффективности в соответствии с законодательством Республики Казахстан о жилищных отношениях.

Правительством принят ряд постановлений, которые регулируют отношения и основные направления работы в энергосбережении.

Постановлением Правительства РК от 24 октября 2012 года № 1346 утверждены нормативы энергопотребления и расход электрической и тепловой энергии и топлива по отраслям: черная и цветная металлургия, горнодобывающая и топливная промышленность, машиностроительная, металлообрабатывающая и электротехническая промышленность, строительных материалов и строительство, магистральных трубопроводах и т.д. Установлены нормативы расхода электроэнергии на единицу продукции, причем нормативы для оборудования, спроектированного и установленного на предприятиях до 1980 года и после 1980 – 1990 годов различаются. Устанавливается ориентировочное годовое электропотребление на тонну выпускаемой продукции. [4]

Постановлением Правительства РК от 31 августа 2012 года № 1118 установлены требования к форме и содержанию плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, разрабатываемого субъектом Государственного энергетического реестра по итогам энергоаудита. В данном постановлении вводится понятие «зона энергосбережения» как основной и вспомогательной части технологического

процесса, устройства и системы ее обеспечения, потребляющей энергетические ресурсы и являющейся объектом энергосбережения и повышения энергоэффективности. Для предприятий определены следующие зоны энергосбережения: электроснабжение и освещение, теплоснабжение и отопление, вентиляция, кондиционирование, увлажнение воздуха, водоснабжение и водоотведение, технологическое оборудование. Предприятия также должны иметь определенный перечень приборов и средств учета и контроля энергетических ресурсов, в том числе автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. На предприятии должен вводиться энергоменеджмент, осуществляться переподготовка и повышение квалификации персонала по вопросам энергосбережения. [4]

Вопросы энергосбережения рассматриваются не только в отношении промышленных предприятий, но и также установлены требования по энергоэффективности транспорта (Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 августа 2012 года № 1048). Показателем энергоэффективности транспорта является характеристика эффективности в отношении преобразования энергии, определенная отношением полезной использованной энергии к потребленному суммарному количеству энергии двигателем. Данные требования распространяются на железнодорожный, автомобильный, морской, внутренний водный, воздушный и городской электрический транспорт, в том числе метрополитен, ввезенный (импортированный) и произведенный после введения в действие настоящих требований. [4]

Проектирование новых современных зданий и сооружений регламентирует Постановление Правительства РК от 13 сентября 2012 года № 1192, где утверждены требования по энергосбережению и повышению энергоэффективности, предъявляемые к предпроектным и (или) проектным (проектно-сметным) документам зданий, строений, сооружений.

При разработке предпроектной и (или) проектной (проектно-сметной) документации здания, строения, сооружения требуемый класс энергоэффективности и требова-

ния по энергосбережению и повышению энергоэффективности должны указываться в задании на проектирование. Причем в предпроектной и (или) проектной (проектно-сметной) документации зданий, строений и сооружений, подлежащих обязательной экспертизе энергосбережения и повышения энергоэффективности, должен содержаться раздел по энергосбережению и повышению энергоэффективности, в котором находится следующая информация: 1) общая энергетическая характеристика запроектированного здания, строения, сооружения; 2) энергетический паспорт здания, строения, сооружения; 3) класс энергоэффективности здания, строения, сооружения; 4) сведения о проектных решениях, направленных на энергосбережение и повышение энергоэффективности. [4]

Для того, чтобы политика энергосбережения претворялась в жизнь, был разработан механизм оценки деятельности местных исполнительных органов по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности, утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 15 августа 2012 года № 1047.

Оценка деятельности местных исполнительных органов проводится по следующим критериям [4]:

1) реализация в пределах своих компетенций государственной политики в области энергосбережения и повышения энергоэффективности и мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, включенных в программу развития соответствующей территории;

2) осуществление в пределах своей компетенции мониторинга за соблюдением нормативов энергопотребления государственными учреждениями;

3) организация проведения энергоаудита государственных учреждений;

4) организация проведения термомодернизаций государственных учреждений;

5) закуп и установка приборов учета энергетических ресурсов для государственных учреждений;

6) закуп и установка автоматических систем регулирования теплоснабжения для государственных учреждений;

7) обеспечение модернизации паркового и уличного освещения с учетом использования энергосберегающих ламп;

8) организация утилизации ртутьсодержащих энергосберегающих ламп, бывших в употреблении у населения.

В РК существует Комплексный план повышения энергоэффективности Республики Казахстан на 2012 - 2015 годы, утвержденный постановлением № 1404 Правительства Республики Казахстан от 30 ноября 2011 года, и предусматривающий работу по следующим основным направлениям: внесение предложения о возможности частичной компенсации затрат на проведение энергоаудита субъектов государственного энергетического реестра (ГЭР); организация внутреннего технического учета всех видов энергетических ресурсов субъектами ГЭР; введение запрета на раздельное производство тепловой и электрической энергии проектируемых энергоисточников без предварительной оценки возможности применения технологии когенерации; введение запрета на прямое сжигание газа в паровых котлах газовых электростанций (замена паровых котлов котлами-утилизаторами газовых турбин); создание автоматизированных систем контроля технического состояния энергетического оборудования; введение энергоменеджеров в штатную численность акиматов областей и городов Астана и Алматы; выработка механизма финансирования проектов в сфере энергосбережения; разработка правил проведения энергоаудита субъектов ГЭР в разрезе отраслей (химическая, металлургическая, машиностроительная, горно-металлургическая и др.); разработка типовых энергетических паспортов для юридических лиц, осуществляющие деятельность в сфере промышленности и т.д.

Кроме того требуют проработки вопросы введения дисциплин «Энергоменеджмент» и «Энергоаудит» в рамках компонента по выбору по специальностям «Теплоэнергетика» и «Электроэнергетика» в высших учебных заведениях; финансирования научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы в сфере энергосбережения; утверждения методологических требований по энергоэффективности и энергосбережению к средствам, методам и результатам измерения;

разработки стандартов в сфере энергосбережения.

Политика энергоэффективности должна быть системной и быть неотъемлемой частью национальной экономической и промышленной политики, что предусматривает:

- создание экономических моделей, стимулирующих ресурсоснабжающие компании к проведению модернизации, наращиванию производительности труда и энергетической эффективности, с минимальным повышением тарифов;

- создание стратегии импортозамещения в части технологий, оборудования и материалов, необходимых для энергоэффективной модернизации; стимулирование отечественных разработок энергоэффективного оборудования, а также создание механизма их коммерциализации для бизнеса и бюджетной сферы;

- увязку энергетической политики и политики энергоэффективности;

- использование возможностей лучших практик, в частности стимулирование внедрения системы энергоменеджмента с учетом требований ISO 50001:2011 на промышленных предприятиях;

- применение критериев энергоэффективности в промышленности при выделении субсидий на софинансирование региональных программ повышения энергоэффективности.

- соблюдение баланса интересов крупных промышленных потребителей электроэнергии и сетевых компаний при решении вопросов по технологическому присоединению;

- создание рынка высвободенной энергетической мощности;

- сохранение имеющихся законодательных норм в течение инвестиционного цикла для обеспечения понятных условий инвесторам.

В Казахстане энергосбережение и повышение энергоэффективности всех отраслей хозяйства является в настоящее время приоритетной задачей, которая позволит решить комплекс проблем: энергетических, экологических и экономических. Без решения этой задачи неизбежно будет сдерживаться развитие страны.[5]

Главой государства в области энергосбережения поставлена задача по снижению энергоемкости внутреннего валового продукта не менее чем на 10% к 2015 году и 25% к 2020 году, для реализации чего была принята программа «Энергосбережение 2020».

В рамках данной программы реализуются 16 региональных и 5 отраслевых планов энергосбережения, дан старт началу проведения масштабных энергоаудитов для всех крупных потребителей энергоресурсов. До июля 2015 года более 2000 промышленных предприятий должны пройти энергоаудиты. [5]

Реализацию планов энергосбережения крупных потребителей энергоресурсов, разработанных по итогам энергоаудитов, планируется начать в будущем году. С 2015 года

будет проводиться в соответствии с результатами энергоаудита основной этап модернизации промышленности и энергетики, термомодернизации домов и бюджетного сектора, обновления автопарка, перехода на светодиодное освещение, обеспечение энергоэффективного строительства. [5]

Успешная реализация Программы даст мощный импульс модернизации экономики, повышению благосостояния населения, снижению роста цен на энергоносители.

Ресурсо- и энергосбережение – проблема многогранная и весьма насущная. Для Казахстана она очень актуальна, так как энергоресурсы являются одним из основных источников жизнеобеспечения нашего государства.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://energycontrol.spb.ru/appek.nsf>
3. <http://kaveik.kz/analytics>
4. <http://www.mint.gov.kz>
5. <http://www.zakon.kz>

УДК 332.74: 342.393

### ПОЛИТИКА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Г.А. СИВЯКОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Энергосбережение или экономия энергии – это реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов, вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. [1] Высвобождение и использование высвобождающихся энергоресурсов для ограничения темпов роста тарифов является предметом энергосбережения. [2]

Проблема экономии энергоресурсов в социально ответственных странах является предметом одинаковой озабоченности власти и общества, инструментом воспитания нового поколения и определенной культуры

жизни. С другой стороны, экономия энергоресурсов является стимулом развития новых высоких технологий в различных сферах производства и потребления, в области оказания наукоемких консультационных услуг. [2]

Страны Европейского сообщества, обладая ограниченными запасами нефти и газа, уже давно выработали основные принципы политики энергосбережения, которые могут дать значительный эффект для развития экономики и общества в целом [2]:

- 1) объективном и проблемно-ориентированном информировании населения;
- 2) контроле общества над тарифами и темпами роста цен на энергоресурсы;
- 3) преобразовании экономии энергоресурсов в товарную продукцию;

4) формировании открытого и контролируемого рынка сбыта экономии энергоресурсов;

5) контроле общества за загрязнением окружающей среды как косвенной мерой оценки энергоэффективности.

Энергоэффективность определяет потенциал экономии энергоресурсов по отношению к некоторому базису или определяет потенциал экономии на множестве сопоставимых объектов. [2]

Казахстан обладает весьма энергоемкими отраслями и имеет большой потенциал энергоэффективности в сельском хозяйстве, металлургии, машиностроении.

Промышленные предприятия представляют собой огромную энергоемкую сферу, в которой в результате физического и морального старения оборудования происходит непрерывное и постоянное увеличение количества потребляемой энергии. Так же большие потери энергии возникают при ее транспортировке. Повышение энергоэффективности – обязательное условие обеспечения долгосрочной конкурентоспособности. В настоящее время большинство промышленных предприятий Республики Казахстан приватизированы. Для того, чтобы сохранить конкурентоспособность на мировом рынке требуется внедрение новых технологий, темпы которого оставляют желать лучшего.

Отношение общего объема потребленных энергоресурсов на внутренний валовой продукт, показатель, используемый Международным Энергетическим Агентством, для Казахстана составляет 1,84. Это значительно больше, чем аналогичные данные для стран западной Европы (0,17). Другим, часто используемым показателем, является отношение общего объема первичной энергии на численность населения, и для Казахстана оно равно 4,29, а для Западной Европы - 3,36. Существуют и другие причины высокой энергоемкости экономики нашей страны: высокая доля энергоемких отраслей экономики, слабый энергетический менеджмент, использование устаревших технологий в производстве и высокий уровень изношенности основных фондов оборудования, низкая эффективность использования энергии, климатические условия и так далее. [3]

У многих руководителей предприятий нет понимания, как экономить, как проводить энергосбережение, в стране практически нет рынка подобных услуг. Отсутствует осведомленность населения о возможности экономии. В республике существует недоверие к организациям, управляющим уже построенными жилыми зданиями, непродуманное в плане энергосбережения проектирование и строительство новых зданий. При этом в Казахстане существуют СНИПы и ГОСТы по энергосбережению, но они либо не соблюдаются, либо не дают полной картины, потому что не формируют минимальный стандарт энергопотребления. [3]

Поэтому вопросам энергосбережения в Республике Казахстан уделяется пристальное внимание со стороны Правительства и Президента в частности, создается нормативная база соответственно необходимым задачам, существует план действий.

13 января 2012 года был принят Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», который регулирует общественные отношения и определяет правовые, экономические и организационные основы деятельности физических и юридических лиц в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. [4]

Основными направлениями государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергоэффективности являются:

1) осуществление технического регулирования в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;

2) осуществление сбалансированной тарифной политики и ценообразования в области производства и потребления энергетических ресурсов;

3) стимулирование энергосбережения и повышения энергоэффективности, включая использование энергосберегающих оборудования и материалов;

4) осуществление государственного контроля за эффективным использованием энергетических ресурсов;

5) пропаганда экономических, экологических и социальных преимуществ эффективного использования энергетических ресурсов, повышение общественного образова-

тельного уровня в этой области;

6) обеспечение соблюдения законодательства Республики Казахстан об энергосбережении и повышении энергоэффективности.

Государственная поддержка в области энергосбережения и повышения энергоэффективности осуществляется по следующим направлениям [4]:

1) стимулирование использования энергосберегающего оборудования;

2) содействие в осуществлении образовательной деятельности и информационной поддержки мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;

3) реализация комплексного плана повышения энергоэффективности;

4) проведение научно-исследовательских работ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, в том числе финансирование разработки и развития методической и нормативной правовой базы в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;

5) утилизация ртутьсодержащих энергосберегающих ламп, бывших в употреблении у населения;

6) создание учебных центров по подготовке и повышению квалификации кадров, осуществляющих энергоаудит и (или) экспертизу энергосбережения и повышения энергоэффективности, а также создание, внедрению и организации системы энергоменеджмента;

7) оказание помощи собственникам жилых домов (зданий), жилых помещений (квартир) на оплату мероприятий, направленных на обеспечение энергосбережения и повышение энергоэффективности в соответствии с законодательством Республики Казахстан о жилищных отношениях.

Правительством принят ряд постановлений, которые регулируют отношения и основные направления работы в энергосбережении.

Постановлением Правительства РК от 24 октября 2012 года № 1346 утверждены нормативы энергопотребления и расход электрической и тепловой энергии и топлива по отраслям: черная и цветная металлургия,

горнодобывающая и топливная промышленность, машиностроительная, металлообрабатывающая и электротехническая промышленность, строительных материалов и строительство, магистральных трубопроводах и т.д. Установлены нормативы расхода электроэнергии на единицу продукции, причем нормативы для оборудования, спроектированного и установленного на предприятиях до 1980 года и после 1980-1990 годов различаются. Устанавливается ориентировочное годовое электропотребление на тонну выпускаемой продукции. [4]

Постановлением Правительства РК от 31 августа 2012 года № 1118 установлены требования к форме и содержанию плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, разрабатываемого субъектом Государственного энергетического реестра по итогам энергоаудита. В данном постановлении вводится понятие «зона энергосбережения» как основной и вспомогательной части технологического процесса, устройства и системы ее обеспечения, потребляющей энергетические ресурсы и являющейся объектом энергосбережения и повышения энергоэффективности. Для предприятий определены следующие зоны энергосбережения: электроснабжение и освещение, теплоснабжение и отопление, вентиляция, кондиционирование, увлажнение воздуха, водоснабжение и водоотведение, технологическое оборудование. Предприятия также должны иметь определенный перечень приборов и средств учета и контроля энергетических ресурсов, в том числе автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. На предприятии должен вводиться энергоменеджмент, осуществляться переподготовка и повышение квалификации персонала по вопросам энергосбережения. [4]

Вопросы энергосбережения рассматриваются не только в отношении промышленных предприятий, но и также установлены требования по энергоэффективности транспорта (Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 августа 2012 года № 1048). Показателем энергоэффективности транспорта является характеристика эффективности в отношении преобразования энер-

гии, определенная отношением полезно-использованной энергии к потребленному суммарному количеству энергии двигателем. Данные требования распространяются на железнодорожный, автомобильный, морской, внутренний водный, воздушный и городской электрический транспорт, в том числе метрополитен, ввезенный (импортированный) и произведенный после введения в действие настоящих требований. [4]

Проектирование новых современных зданий и сооружений регламентирует Постановление Правительства РК от 13 сентября 2012 года № 1192, где утверждены требования по энергосбережению и повышению энергоэффективности, предъявляемые к предпроектным и (или) проектным (проектно-сметным) документам зданий, строений, сооружений.

При разработке предпроектной и (или) проектной (проектно-сметной) документации здания, строения, сооружения требуемый класс энергоэффективности и требования по энергосбережению и повышению энергоэффективности должны указываться в задании на проектирование. Причем в предпроектной и (или) проектной (проектно-сметной) документации зданий, строений и сооружений, подлежащих обязательной экспертизе энергосбережения и повышения энергоэффективности, должен содержаться раздел по энергосбережению и повышению энергоэффективности, в котором находится следующая информация: 1) общая энергетическая характеристика запроектированного здания, строения, сооружения; 2) энергетический паспорт здания, строения, сооружения; 3) класс энергоэффективности здания, строения, сооружения; 4) сведения о проектных решениях, направленных на энергосбережение и повышение энергоэффективности. [4]

Для того, чтобы политика энергосбережения претворялась в жизнь, был разработан механизм оценки деятельности местных исполнительных органов по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности, утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 15 августа 2012 года № 1047.

Оценка деятельности местных исполни-

тельных органов проводится по следующим критериям [4]:

1) реализация в пределах своих компетенций государственной политики в области энергосбережения и повышения энергоэффективности и мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, включенных в программу развития соответствующей территории;

2) осуществление в пределах своей компетенции мониторинга за соблюдением нормативов энергопотребления государственными учреждениями;

3) организация проведения энергоаудита государственных учреждений;

4) организация проведения термомодернизаций государственных учреждений;

5) закуп и установка приборов учета энергетических ресурсов для государственных учреждений;

6) закуп и установка автоматических систем регулирования теплопотребления для государственных учреждений;

7) обеспечение модернизации паркового и уличного освещения с учетом использования энергосберегающих ламп;

8) организация утилизации ртутьсодержащих энергосберегающих ламп, бывших в употреблении у населения.

В РК существует Комплексный план повышения энергоэффективности Республики Казахстан на 2012 - 2015 годы, утвержденный постановлением № 1404 Правительства Республики Казахстан от 30 ноября 2011 года, и предусматривающий работу по следующим основным направлениям: внесение предложения о возможности частичной компенсации затрат на проведение энергоаудита субъектов государственного энергетического реестра (ГЭР); организация внутреннего технического учета всех видов энергетических ресурсов субъектами ГЭР; введение запрета на раздельное производство тепловой и электрической энергии проектируемых энергоисточников без предварительной оценки возможности применения технологии когенерации; введение запрета на прямое сжигание газа в паровых котлах газовых электростанций (замена паровых котлов котлами-утилизаторами газовых турбин); создание автоматизированных систем конт-

роля технического состояния энергетического оборудования; введение энергоменеджеров в штатную численность акиматов областей и городов Астана и Алматы; выработка механизма финансирования проектов в сфере энергосбережения; разработка правил проведения энергоаудита субъектов ГЭР в разрезе отраслей (химическая, металлургическая, машиностроительная, горно-металлургическая и др.); разработка типовых энергетических паспортов для юридических лиц, осуществляющие деятельность в сфере промышленности и т.д.

Кроме того требуют проработки вопросы введения дисциплин «Энергоменеджмент» и «Энергоаудит» в рамках компонента по выбору по специальностям «Теплоэнергетика» и «Электроэнергетика» в высших учебных заведениях; финансирования научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы в сфере энергосбережения; утверждения методологических требований по энергоэффективности и энергосбережению к средствам, методам и результатам измерения; разработки стандартов в сфере энергосбережения.

Политика энергоэффективности должна быть системной и быть неотъемлемой частью национальной экономической и промышленной политики, что предусматривает:

- создание экономических моделей, стимулирующих ресурсоснабжающие компании к проведению модернизации, наращиванию производительности труда и энергетической эффективности, с минимальным повышением тарифов;

- создание стратегии импортозамещения в части технологий, оборудования и материалов, необходимых для энергоэффективной модернизации; стимулирование отечественных разработок энергоэффективного оборудования, а также создание механизма коммерциализации для бизнеса и бюджетной сферы;

- увязку энергетической политики и политики энергоэффективности;

- использование возможностей лучших практик, в частности стимулирование внедрения системы энергоменеджмента с учетом требований ISO 50001:2011 на промышленных предприятиях;

- применение критериев энергоэффективности в промышленности при выделении субсидий на софинансирование региональных программ повышения энергоэффективности.

- соблюдение баланса интересов крупных промышленных потребителей электроэнергии и сетевых компаний при решении вопросов по технологическому присоединению;

- создание рынка высвобожденной энергетической мощности;

- сохранение имеющихся законодательных норм в течение инвестиционного цикла для обеспечения понятных условий инвесторам.

В Казахстане энергосбережение и повышение энергоэффективности всех отраслей хозяйства является в настоящее время приоритетной задачей, которая позволит решить комплекс проблем: энергетических, экологических и экономических. Без решения этой задачи неизбежно будет сдерживаться развитие страны. [5]

Главой государства в области энергосбережения поставлена задача по снижению энергоемкости внутреннего валового продукта не менее чем на 10% к 2015 году и 25% к 2020 году, для реализации чего была принята программа «Энергосбережение 2020».

В рамках данной программы реализуются 16 региональных и 5 отраслевых планов энергосбережения, дан старт началу проведения масштабных энергоаудитов для всех крупных потребителей энергоресурсов. До июля 2015 года более 2000 промышленных предприятий должны пройти энергоаудиты. [5]

Реализацию планов энергосбережения крупных потребителей энергоресурсов, разработанных по итогам энергоаудитов, планируется начать в будущем году. С 2015 года будет проводиться в соответствии с результатами энергоаудита основной этап модернизации промышленности и энергетики, термомодернизации домов и бюджетного сектора, обновления автопарка, перехода на светодиодное освещение, обеспечение энергоэффективного строительства. [5]

Успешная реализация Программы даст мощный импульс модернизации экономики,

повышению благосостояния населения, снижению роста цен на энергоносители.

Ресурсо- и энергосбережение – проблема многогранная и весьма насущная. Для

Казахстана она очень актуальна, так как энергоресурсы являются одним из основных источников жизнеобеспечения нашего государства.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://energycontrol.spb.ru/appek.nsf>
3. <http://kaveik.kz/analytics>
4. <http://www.mint.gov.kz>
5. <http://www.zakon.kz>