

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

А. И. Довгялло, Д. А. Довгялло,

С. О. Некрасова

Энергоменеджмент

Электронное учебное пособие

САМАРА

2011

УДК 621.3(075)

ББК 31.280.7

Д 58

Авторы: **Довгялло Александр Иванович,**
Довгялло Данила Александрович,
Некрасова Светлана Олеговна

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. В.С. Кудинов
канд. техн. наук, доц. С. С. Щустов

Довгялло, А.И. Энергоменеджмент: [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. И. Довгялло, Д. А. Довгялло, С. О. Некрасова; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (3,25 Мбайт). - Самара, 2011. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM)

В учебном пособии изложены основы энергоменеджмента (управления энергозатратами предприятия). Представленный учебный материал входит составной частью в цикл дисциплин по энергосбережению.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 160301.65 «Авиационные двигатели и энергетические установки», для специализации «Энергоменеджмент», по дисциплине «Энергетический менеджмент» в 8, 9 семестре, по специальности 160700.65 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» по специальности «Менеджмент энергосберегающих технологий», по дисциплине «Энергетический менеджмент» в 8,9 семестре и слушателей курсов, изучающих современные методики оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий и проектов.

Подготовлено на кафедре теплотехники и тепловых двигателей СГАУ.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2011

Содержание

Введение	5
1. Энергетическая стратегия России	7
1.1. Современное состояние и проблемы энергетического сектора	7
1.2 Структурная и территориально-производственная государственная энергетическая политика	10
1.3 Хозяйственные механизмы энергетической политики.	13
2 Энергетический менеджмент и организация системы управления энергозатратами на предприятии	14
2.1 Алгоритм проведения работ по энергосбережению следующий:	15
2.2 Анализ энергоэкономических показателей	16
2.3 Системный подход к управлению энергохозяйством предприятия	21
2.4 Классификация мер по экономии энергии	22
2.5 Организационно – управленческие аспекты совершенствования энергопотребления	25
2.6 Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической Эффективности	30
3. Энергоменеджмент и стандарты	36
3.1. Энергоменеджмент в стандарте ISO 50001	36
3.2 Методика определения энергоемкости при производстве продукции в технологических энергетических системах (из государственного стандарта ГОСТ Р 51750-2001)	38
3.3 Обобщенный алгоритм получения результатов определения (оценки) технологической энергоемкости производства продукции и исполнения услуг	44
4 Реорганизация службы главного энергетика в центр энергетического менеджмента.	48
5 Рынок электроэнергии	52
5.1 Реформирование электроэнергетики	52
5.2 Оптовый и розничный (потребительский) рынок электроэнергии	53
5.3 Требования к работе на конкурентном секторе оптового рынка электроэнергии	55
5.4 Основные положения федерального закона о регулировании тарифов	56
5.5 Система тарифов на электрическую и тепловую энергии . Понятие цены и тарифа	61
6 Себестоимость продукции и энергетическая составляющая	62
6.1 Анализ факторов, определяющих величину основных составляющих себестоимости продукции в энергетике	62
6.2 Виды себестоимости энергетической продукции	65
7. Энергозатрааты в технологических процессах	69
7.1 Классификация производственных энергетических процессов	69
7.2 Компрессорные установки	69
7.3 Системы теплоснабжения	73
7.4 Вентиляция	75
7.5 Насосы	76
7.6 Электропривод	77
7.7 Освещение	77

8	Показатели использования энергетических ресурсов (энергоэкономические показатели)	79
9	Методы расчета потребности в энергоресурсах	83
10	Управление энергозатратами	87
10.1	Классификация затрат, структура затрат	87
10.2	Зависимость издержек и себестоимости от объема производства	90
10.3	Учет затрат по системе директ-костинг	93
11.	Нормирование потребления топливно-энергетических ресурсов	102
11.1	Основные методологические положения по нормированию расхода топливно-энергетических ресурсов	102
11.1.1	Классификация норм расхода	103
11.1.2	Состав норм расхода	104
11.1.3	Методы разработки норм расхода ТЭР	106
11.1.4	Организация нормирования расхода и контроля за использованием ТЭР	106
11.2	Регламентирующие условия по установлению нормативов	107
11.3	Дополнительные сведения о соотношении понятий «норматив» и « норма» к энергосбережению	108
11.4	Примеры расчета норм расхода ТЭР. (Компрессорная).	109
12.	Методики оценки экономической эффективности энергосберегающих Проектов	110
12.1	Метод «срока окупаемости»	110
12.2	Метод «нормы прибыли» (рентабельности)	111
12.3	Определение предельной экономической эффективности инвестиций в энергосбережение	112
13	Управление инвестициями	114
13.1	Субъекты и объекты инвестиционной деятельности	114
13.2	Источники инвестиций	115
13.3	Инвестиционный проект	116
13.4	Перспективный рынок инвестиционных проектов	119
13.5	Типы специальных инвестиционных проектов	120
14	Финансирование инвестиционных проектов	124
14.1	Оценка эффективности инвестиционных проектов	126
14.2	Коэффициенты финансовой оценки проекта	130
15	Информационное обеспечение энергопотребления	135
15.1	Понятие информации	135
15.2	Методы исследования потоков информации	137
15.3	Информационные технологии	138
15.4	Технические средства, используемые для обработки информации	143
16	Персонал в энергослужбе	145
16.1	Условия работы персонала в энергослужбе предприятия	145
16.2	Подбор персонала	146
16.3	Оценка персонала	148
16.4	Развитие персонала	149
16.5	Стимулирование персонала	150
17	Влияние производства на окружающую среду . Индексный метод учета влияния технологической энергетической системы на окружающую среду	153
	Библиография	154

Введение

Реализация целей национальной «Энергетической стратегии» требует решения ряда взаимосвязанных задач, среди которых особое значение имеет повышение эффективности использования энергии на основе энергосберегающих технологий и оптимизации структуры энергогенерирующих мощностей при одновременном росте энерговооруженности экономики. Совершенно очевидно, что на современном этапе развития страны реально осуществляемая энергетическая политика в аспекте повышения эффективности энергопотребляющих процессов является настоятельно необходимой в числе других мер по совершенствованию управления и подъему национальной экономики России.

Идеология и структура построения предлагаемого пособия объясняется тем, что, как правило, студентам технических специальностей излагаются технические и технологические вопросы энергопотребления, тем самым искусственно разрываются системные связи между нормативно-правовыми, экономическими и информационными аспектами проблемы, обуславливающие эффективное функционирование промышленной энергетики. Кроме того, крайне редко в подобных учебных курсах уделяется внимание человеческому фактору, зачастую являющемуся ключевым в такой потенциально небезопасной отрасли, какой является энергетика.

В результате возникает ситуация определенной недостаточности подготовки будущих руководителей и энергетиков предприятий в части того, что сегодня принято обозначать термином «менеджмент», то есть управлением в условиях рыночного ведения хозяйства. В конечном итоге, даже многие передовые технические решения остаются невостребованными, а там где они реализуются, эффект от внедрения зачастую не оправдывает возлагавшихся на них надежд.

Вопросам системного подхода к управлению энергопотреблением и посвящен этот курс лекций в надежде ликвидировать отмеченные «белые пятна», что указывает на актуальность появления данного учебного пособия.

Основная цель учебного пособия – кратко познакомить студентов с концепцией и методологией управления рационализацией энергопотребления на основе имеющихся к настоящему времени нормативно-законодательных, экономических и организационных подходов.

Для понимания положений данного курса от студентов потребуются знания в области техники и технологии энергетического производства, организации и управления энергетикой, управления научно-техническим прогрессом в энергетике и энергоэффективностью технологических процессов, а также экономики.

Цели преподавания дисциплины «Энергоменеджмент» заключаются в следующем:

- Вооружить будущих специалистов общими принципами управления энергохозяйством предприятий;
- Познакомить со стоящими в этом аспекте перед промышленной энергетикой проблемами в условиях углубления в ней рыночных отношений.

После изучения курса студенты должны:

- Знать состав и характеристики систем энергоснабжения промышленных предприятий;

- Решать не сложные практические задачи организации, планирования и управления энергохозяйством предприятий в условиях периода либерализации экономических отношений в энергетике;

- Самостоятельно ориентироваться в вопросах управления энергопотреблением предприятия путем изучения литературы и передового опыта промышленных и научных организаций в нашей стране и за рубежом.

Естественно, что представленный в учебном пособии материал не охватывает все аспекты столь сложной проблемы, какой является формирование и реализация системы энергоменеджмента и его частного проявления – управления энергопотреблением предприятия – в условиях сегодняшней российской деятельности. Задача учебного пособия гораздо скромнее: обеспечить достижение главной цели – понимание необходимости рассматривать предприятие и его энергохозяйство как единое целое с учетом взаимосвязей и взаимозависимостей при принятии управленческих решений. Очевидно так же и то, что как нормативно-правовое обеспечение, так и теория, и практика энергетического менеджмента постоянно развиваются, и даже хорошо устоявшиеся концепции должны меняться.

1. Энергетическая стратегия России

1.1 Современное состояние и проблемы энергетического сектора

Россия располагает значительными запасами энергетических ресурсов и мощным топливно-энергетическим комплексом (ТЭК), который является базой развития экономики, инструментом проведения внешней и внутренней политики. Роль страны на мировых энергетических рынках во многом определяет ее геополитическое влияние.

Энергетический сектор обеспечивает жизнедеятельность всех отраслей национального хозяйства, способствует консолидации субъектов Российской Федерации, во многом определяет формирование основных финансово-экономических показателей страны.

Начавшийся экономический рост неизбежно повлечет за собой существенное увеличение спроса на энергетические ресурсы внутри страны, что требует решения унаследованных и накопившихся за годы реформ экономических проблем в условиях глобализации и ужесточения общемировой конкуренции, обострения борьбы за энергетические ресурсы, рынки и др.

Соответствовать требованиям нового времени может только качественно новый ТЭК – финансово устойчивый, экономически эффективный и динамически развивающийся, соответствующий экологическим стандартам, оснащенный передовыми технологиями и высококвалифицированными кадрами.

Целью энергетической политики является максимально эффективное использование природных топливно-энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для роста экономики и повышения качества жизни населения страны.

В течение прошедшего десятилетия ТЭК в основном обеспечивал потребности страны в топливе и энергии, сохранив тем самым энергетическую независимость России. В настоящее время преодолена тенденция спада и начался рост добычи газа, нефти и угля, производства электроэнергии, объема и глубины переработки нефти. Производственные структуры ТЭК в результате проведенных структурных преобразований, либерализации и приватизации в значительной мере адаптировались к рыночным методам хозяйствования. В результате проведенных работ по реструктуризации угольной промышленности повысилась ее экономическая эффективность, ликвидируются убыточные неперспективные предприятия. Начались реформы электроэнергетики и жилищно-коммунальной сферы. Сформированы основы регулирования хозяйственных отношений в энергетическом секторе экономики, включая вопросы недропользования, налогообложения и ценообразования.

В настоящее время ТЭК является одним из устойчиво работающих производственных комплексов российской экономики. Он определяющим образом влияет на состояние и перспективы развития национальной экономики, обеспечивая около 25% производства валового внутреннего продукта, 30% объема промышленного производства и доходов консолидированного бюджета России, примерно 50% доходов федерального бюджета, экспорта и валютных поступлений.

Вместе с тем в отраслях ТЭК сохраняются механизмы и условия хозяйствования, не адекватные принципам рыночной экономики, действует ряд факторов, негативно влияющих на функционирование и развитие ТЭК.

Основными факторами, сдерживающими развитие комплекса, являются:

- Высокая (более 50%) степень износа основных фондов;

- Ввод в действие новых производственных мощностей во всех отраслях ТЭК сократился за девяностые годы от 2 до 6 раз;
- Практика продления ресурса оборудования закладывает будущее отставание в эффективности производства. В связи с этим возрастает возможность возникновения аварийных ситуаций в энергетическом секторе;
- Сохраняющийся в отраслях комплекса (кроме нефтяной) дефицит инвестиционных ресурсов и их нерациональное использование. В газовой промышленности и в электроэнергетике не создано условий для необходимого инвестиционного задела, в результате чего эти отрасли могут стать тормозом начавшегося экономического роста;
- Деформация соотношения цен на взаимозаменяемые энергоресурсы привела к отсутствию конкуренции между ними и структуре спроса, характеризующейся чрезмерной ориентацией на газ и снижением доли угля.;
- Несоответствие производственного потенциала ТЭК мировому научно-техническому уровню. Энергетическое оборудование, используемое в газовой и электроэнергетической отраслях, неэкономично. В стране практически отсутствуют современные парогазовые установки, установки по очистке отходящих газов, крайне мало используются возобновляемые источники энергии, недостаточно используется потенциал атомной энергетики;
- Отставание развития и объективный рост затрат на освоение перспективной сырьевой базы добычи углеводородов, и особенно в газовой отрасли;
- Отсутствие рыночной инфраструктуры и цивилизованного энергетического рынка, что негативно сказывается на качестве государственного регулирования деятельности естественных монополий и на развитии конкуренции;
- Сохраняющаяся высокая нагрузка на окружающую среду;
- Высокая зависимость нефтегазового сектора и как следствие доходов государства, от состояния и конъюнктуры мирового энергетического рынка, недостаточно используется потенциал экспорта других энергоресурсов, в частности электроэнергии. Это свидетельствует о продолжающемся сужении экспортной специализации страны и отражает отсталую структуру всей экономики России;
- Отсутствие развитого и стабильного законодательства, учитывающего в полной мере специфику функционирования предприятий ТЭК.

Поставленная задача достижения качественно нового состояния ТЭК диктует жесткие требования к выбору мер государственного регулирования и взаимной ответственности всех участников процесса.

Современное состояние минерально-сырьевой базы углеводородного сырья характеризуется снижением разведанных запасов нефти и газа и низкими темпами их воспроизводства. Объемы геологоразведочных работ не обеспечивают воспроизводство минерально-сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности, что в перспективе, особенно в условиях быстрого роста добычи нефти, может стать серьезной угрозой энергетической и экономической безопасности страны. Продолжает ухудшаться структура разведанных запасов нефти.

Структура запасов нефти в России более благоприятная, чем нефти, однако так же имеется тенденция увеличения доли сложных и трудно извлекаемых запасов. Проблемы их освоения связаны с сокращением находящихся в промышленной разработке высокопродуктивных, залегающих на небольших глубинах запасов, сложными природно-климатическими условиями и удаленностью будущих крупных центров добычи газа от сложившихся центров развития газовой промышленности (Восточная Сибирь, Дальний Восток, полуостров Ямал, Баренцево и Карское моря).

Запасы газа базовых разрабатываемых месторождений Западной Сибири выработаны на 55-75% и перешли либо перейдут в ближайшие годы в стадию падающей добычи.

Суммарное производство урана в 2020 году из сырья известных в настоящее время месторождений может составить 6,5-7 тыс. т. при годовой потребности 10-12 тыс. т. Для надежного долгосрочного (после 2020 года) обеспечения потребностей ядерно-топливного цикла необходимо увеличить производство природного урана. Основными направлениями решения этой задачи являются: развитие действующих горнодобывающих предприятий, проведение значительного объема геологоразведочных работ, оценка резервных урановых месторождений для ввода в эксплуатацию после 2010 года, закупка и производство урана в странах СНГ.

Геологические ресурсы углей оцениваются в 30% мировых. Однако запасы углей распределены крайне не равномерно: свыше 80% всех запасов сосредоточено в Сибири, а на долю европейской части России приходится лишь 10%. Основные запасы каменных углей всех марок сосредоточены в одном из главных угольных бассейнов России – Кузнецком. Крупнейшей сырьевой базой для энергетики являются бурые угли Канско-Ачинского бассейна.

Суммарные ассигнования, необходимые для развития сырьевой базы ТЭК в рассматриваемом периоде, оцениваются в 40-50 млрд долларов США.

С учетом прогнозируемых объемов спроса на электроэнергию суммарное производство электроэнергии может возрасти по сравнению с 2000 годом более чем в 1,2 раза к 2010 году и в 1,6 раза к 2020 году.

Обеспечение такого уровня электропотребления требует решения ряда проблем, которые носят системный характер, - ограничение передачи мощности по линиям электропередачи, старение основного энергетического оборудования, технологическая отсталость, нерациональная структура топливного баланса, неэффективное использование установленных генерирующих мощностей.

Остаются невостребованными энергетические мощности сибирских гидро- и теплоэлектростанций («запертые» мощности в этом регионе составляют порядка 7-10 млн кВт). Поэтому одной из стратегических задач электроэнергетики является развитие межсистемных линий электропередачи 500-1150 кВ для усиления надежности параллельной работы объединенной энергетической системы Сибири с энергетическими системами европейской части России и с объединенной энергетической системой Дальнего Востока. Это позволит избежать дорогостоящих перевозок угля из Кузбасса и КАТЭКа на восток. Кроме того, использование маневренных возможностей гидроэлектростанций Ангаро-Енисейского каскада снимет напряженность регулирования графика нагрузки в энергосистемах европейской части России.

Износ активной части фондов в электроэнергетике составляет 60-65%, в том числе сельских распределительных сетях - свыше 75%. Отечественное оборудование, составляющее техническую основу электроэнергетики, морально устарело, уступает современным требованиям и лучшим мировым изделиям. Поэтому необходимо существенное обновление основных производственных фондов на базе новой техники и технологий производства и распределения электроэнергии и тепла.

Наличие в энергосистемах изношенного, выработавшего свой ресурс оборудования, доля которого уже превысила 15% всех мощностей, и отсутствие возможности его восстановления связано с технологическими отказами, авариями и, как следствие, снижением надежности электроснабжения.

Суровые климатические условия в России определяют теплоснабжение как наиболее социально значимый и в то же время наиболее топливоемкий сектор экономики: в нем потребляется примерно 40% энергоресурсов, используемых в стране, а более половины этих ресурсов приходится на коммунально-бытовой сектор. Несмотря на это, теплоснабжение в отличие от основных отраслей ТЭК не имеет единой технической, структурно-инвестиционной, организационной и экономической политики. Относительно прозрачны лишь системы централизованного теплоснабжения и в их числе теплофикационные системы в составе акционерных обществ энергетики и электрификации и соответственно – РАО «ЕЭС России». Не ведется разработка сводного теплового баланса страны. В результате ряд направлений производства и использования тепловой энергии не учитывается.

В городах работает много промышленных ТЭЦ и котельных, которые входят в состав промышленных предприятий и снабжают их, а также прилегающие жилые районы тепловой и электрической энергией. Большое количество котельных находятся в муниципальной собственности.

Около 50% объектов коммунального теплоснабжения и инженерных сетей требуют замены, не менее 15% находятся в аварийном состоянии. На каждые 100 километров тепловых сетей ежегодно регистрируется в среднем 70 повреждений. Потери в тепловых сетях достигают 30%, а с утечками теплоносителя ежегодно теряется более 0,25 куб. км воды, 82% общей протяженности тепловых сетей требуют капитального ремонта или полной замены.

К основным причинам такого состояния систем коммунального теплоснабжения относятся дефицит финансовых средств, износ оборудования и тепловых сетей, слабое управление и нерешенные вопросы разграничения полномочий и ответственности в коммунальной энергетике, отсутствие перспективных схем развития систем теплоснабжения.

1.2. Структурная и территориально-производственная государственная энергетическая политика

Проведение долгосрочной государственной энергетической политики для защиты прав и законных интересов граждан и хозяйствующих субъектов, обеспечения обороны и безопасности государства, эффективного управления государственной собственностью, достижения качественно нового состояния энергетического сектора осуществляется на следующих принципах:

- Последовательность действий государства по реализации важнейших стратегических ориентиров развития энергетики;
- Заинтересованность в создании сильных, устойчиво развивающихся и готовых к конструктивному диалогу с государством энергетических компаний;
- Обоснованность и предсказуемость государственного регулирования, направленного на стимулирование частной предпринимательской инициативы в области реализации целей государственной политики, в том числе в инвестиционной сфере.

Стратегическими ориентирами долгосрочной государственной энергетической политики являются энергетическая и экологическая безопасность, а также энергетическая и бюджетная эффективность. Достижение указанных ориентиров, повышение управляемости процесса развития энергетики требуют формирования основных составляющих государственной энергетической политики. К числу таких составляющих относятся прежде всего недропользование и управление государственным фондом недр, развитие внутренних топливно-энергетических рынков, формирование рационального топливно-энергетического баланса,

региональная и внешняя энергетическая политика, социальная, научно-техническая и инновационная политика в энергетическом секторе.

Основой реализации энергетической политики государства будет постоянно развивающаяся нормативно-правовая база. Её совершенствование пойдет по пути дальнейшего формирования законодательства, обеспечивающего стабильность, полноту и непротиворечивость нормативно-правового поля этой важнейшей сферы жизнедеятельности общества.

В результате реализации мер, предусмотренных «Энергетической стратегией», сформируется эффективно развивающийся топливно-энергетический комплекс и энергетический рынок, удовлетворяющие потребности растущей экономики в энергоресурсах и интегрирующиеся с мировыми энергетическими рынками.

Энергетическая безопасность является важнейшей составляющей национальной безопасности России. Обеспечение национальной безопасности – одна из основных задач энергетической политики.

Энергетическая безопасность – это состояние защищенности страны, её граждан, общества, государства, экономики от угроз надежному топливно- и энергообеспечению. Эти угрозы определяются как внешними (геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными) факторами, так и собственно состоянием и функционированием энергетическим сектором страны.

Указанные факторы, сдерживающие развитие ТЭК, являются одновременно источником угроз энергетической безопасности России.

Анализ сложившейся ситуации в топливно-энергетическом комплексе свидетельствует, что эти угрозы носят уже вполне реальный характер. Диспропорции в топливно- и энергообеспечении отдельных районов России становятся «хронической болезнью» (неудовлетворительное состояние коммунальной энергетики, сбой в теплоснабжении и др.), что реально угрожает энергетической безопасности регионов. Проблема усугубляется географией размещения запасов первичных энергоресурсов, производства нефтепродуктов и электроэнергии по регионам страны, недостаточностью мощностей линий электропередачи, связывающих Дальний Восток, Сибирь и европейскую часть страны.

Важнейшими принципами обеспечения энергетической безопасности являются:

- Гарантированность и надежность энергообеспечения экономики и населения страны в полном объеме в обычных условиях и в минимально необходимом объеме при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера;
- Контроль со стороны государства, федеральных органов исполнительной власти и местных органов управления за надежным энергоснабжением объектов, обеспечивающих безопасность государства;
- Восполняемость исчерпаемых ресурсов топлива;
- Диверсификация используемых видов топлива и энергии (экономика не должна чрезмерно зависеть от какого-либо одного энергоносителя);
- Учет требований экологической безопасности (развитие энергетики должно соответствовать возрастающим требованиям охраны окружающей среды);
- Предотвращение нерационального использования энергоресурсов;
- Создание экономических условий, обеспечивающих равную выгоду поставок энергоресурсов на внутренний и внешний рынки и рационализацию структуры экспорта.

Для обеспечения энергетической безопасности необходимо решение двух первоочередных проблем.

Во-первых, необходимо осуществить модернизацию во многом устаревшей морально и изношенной физическим технологической базы ТЭК и обеспечить воспроизводство его вырабатываемой ресурсной базы. Предусматривается, что в текущем десятилетии из-за ограниченности инвестиций (кроме нефтяной отрасли) будет осуществляться в первую очередь технологическая модернизация существующих производственных мощностей, а в дальнейшем – их коренная реконструкция и создание новых мощностей с использованием лучших отечественных и соответствующим нашим условиям зарубежных технологий.

Во-вторых, потребуется изменение структуры потребления и размещения производства топливно-энергетических ресурсов. Предусмотрено увеличение потребления атомной и гидроэнергии, угольной продукции и использования возобновляемых источников, а также рассредоточение из Западной Сибири по другим регионам страны (Восточная Сибирь и Дальний Восток, Европейский Север и Прикаспийский региона) добычи углеводородов.

Важнейшим условием обеспечения энергетической безопасности и сбалансированного развития ТЭК станет единство целей и методов государственной энергетической политики на федеральном и региональном уровнях.

На современном этапе экономика России характеризуется высокой энергоемкостью, в 3-5 раз превышающей энергоемкость развитых стран. Причинами такого положения, кроме суровых климатических условий и территориального фактора, являются сформировавшаяся в течение длительного периода времени структура промышленного производства и нарастающая технологическая отсталость энергоемких отраслей промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, а также недооценка стоимости энергоресурсов, прежде всего газа, не стимулирующая энергосбережение.

Поэтому целью политики государства в данной сфере является жесткое и безусловное достижение намеченных стратегических ориентиров роста энергоэффективности с использованием широкого спектра стимулирующих потребителей энергоресурсов мер, обеспечивающих:

- Структурную перестройку российской экономики в пользу малоэнергоемких обрабатывающих отраслей и сферы услуг;
- Реализацию потенциала технологического энергосбережения.

Для интенсификации энергосбережения необходимы:

- Обоснованное повышение внутренних цен энергоносителей экономически оправданными, приемлемыми для потребителей темпами;
- Постепенная ликвидация перекрестного субсидирования в тарифообразовании, прежде всего в электроэнергетике;
- Продолжение реформирования жилищно-коммунального хозяйства.

Вместе с тем эффективное ценовое регулирование является абсолютно необходимым, но недостаточным условием интенсификации энергосбережения. Необходимо осуществление системы правовых, административных и экономических мер, стимулирующих эффективное использование энергии. Задача состоит в том, чтобы за счет целенаправленной государственной политики обеспечить заинтересованность потребителей энергоресурсов в инвестировании в энергосбережение, создать более привлекательные условия для вложения капитала в эту сферу деятельности, снизив возможные финансово-экономические риски.

Одним из инструментов государственной политики станет поддержка специализированного бизнеса в области энергосбережения, пока слабо развитого в России, что позволит сформировать энергосберегающие компании, предлагающих и реализующих оптимальные научные, проектно-технические и производственные решения, направленные на снижение энергоемкости. Мероприятия по энергосбережению и эффективному использованию энергии должны

стать обязательной частью региональных программ социально-экономического развития регионов, в том числе региональных энергетических программ.

1.3. Хозяйственные механизмы энергетической политики.

Энергетический сектор связан сложными и разнообразными взаимоотношениями с государственным бюджетом, являясь основным источником формирования его доходной части и получателем государственных средств, оказывая влияние на формирование и исполнение бюджетов всех уровней. Обеспечение эффективности указанных взаимоотношений является важнейшей государственной задачей и основной целью политики, направленной на достижение бюджетной эффективности энергетики.

Основными принципами этой политики являются:

- Устойчивая перспектива – заблаговременное и обоснованное определение государством необходимых прогнозных объемов прямых поступлений в бюджет от организаций энергетического сектора;
- Комплексная оценка текущих и перспективных результатов изменения структуры и стоимости государственной собственности, сокращения будущих расходов в смежных отраслях;
- Последовательность и целенаправленность в использовании государственных средств, а также инвестиций, осуществляемых под контролем государства.

Государственная инвестиционная политика в ТЭК предусматривает решение задач наращивания объема инвестиций и изменения их структуры. Меры государственной поддержки инвестиций в ТЭК предусматривают:

- Улучшение предпринимательского климата, в первую очередь на основе предсказуемого и сбалансированного режима налогообложения и нормативно-правовой базы, защищающей и гарантирующей соблюдение прав инвесторов;
- Совершенствование амортизационной политики;
- Совершенствование государственного тарифного регулирования в сфере естественных монополий;
- Содействие снижению предпринимательских и коммерческих рисков инвестирования, поддержка программ комплексного страхования;
- Совершенствование нормативно-правовой базы в сфере участия инвесторов (в том числе иностранных) в создании объектов добычи, производства и транспортировки топливно-энергетических ресурсов;
- Совершенствование лицензионной политики;
- Развитие лизинговых отношений.

Государственная поддержка будет направлена прежде всего на стимулирование экономической мотивации частных инвестиций. Прямая поддержка в виде финансирования из бюджетов всех уровней будет осуществляться в соответствии с проектами, имеющими стратегическое значение или высокую социальную значимость.

2 Энергетический менеджмент и организация системы управления энергозатратами на предприятии

Основная цель энергетического менеджмента - показать предприятию его возможности в управлении резервами энергоиспользования. Вопросы экономии энергоресурсов рассматриваются с позиций системного подхода, имея в виду их направленность на снижение затрат на производство и реализацию продукции на предприятии, управление энергосбережением - это составная часть управления затратами.

Результатом подобного управления должно явиться улучшение финансового положения предприятия и повышение его конкурентоспособности. Таким образом, энергоменеджмент в его современном представлении - это сочетание методов обследования энергохозяйства предприятия с экономическим анализом его деятельности.

Практика технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий, базирующихся исключительно на экономии энергии, полученной в результате снижения ее потребления, не способствует внедрению перспективных мероприятий по повышению энергоэффективности.

Для определения понятия «экономия энергии» следует исходить из того, что снижение энергопотребления необходимо не любой ценой, а только при условии достижения определенных экономических показателей. Под экономией энергии следует понимать лишь такие меры, которые не сказываются отрицательным образом на конечных результатах ее использования, то есть снижение потребления энергоносителей не должно наносить ущерба благосостоянию и интересам общества.

Исходя из этого, энергосбережение следует рассматривать как совокупность технических, технологических и организационно-экономических мероприятий, направленных на повышение эффективности энергоиспользования, результатом реализации которых является разность между существующим спросом на энергоресурсы и относительно оптимальным спросом на них для удовлетворения тех же потребностей в форме, максимально отвечающей интересам как производителей, так и потребителей энергоресурсов.

Управление энергосбережением - это составная часть управления затратами.

Результатом подобного управления должно явиться улучшение финансового положения предприятия и повышение его конкурентоспособности. Необходимо отметить, что основа достижения этого желаемого результата - активное реагирование фирмы на изменение внутренних и внешних факторов.

Управление рациональным энергопотреблением на предприятии (для того, чтобы оно было действительно эффективным) складывается из трех взаимосвязанных компонент:

- энергоаудита - инспектирования предприятий с целью поиска возможных резервов экономии энергии;
- энергоменеджмента - управленческого процесса, предполагающего последовательное выполнение, цикличность и координацию планирования, создания адекватных структур управления, механизмов симулирования и контроля над рациональным расходованием топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);
- управленческого учета - интегрированной системы учета затрат и доходов, нормирования, планирования, контроля и анализа, систематизирующей информацию для оперативных управленческих.

2.1. Алгоритм проведения работ по энергосбережению следующий:

1. Проводится аналитическая работа по выяснению влияния внутренних и внешних ситуационных переменных, имеющих отношение к энергоэффективности предприятия, на его устойчивость;

2. После проведения анализа подключается блок управляющих воздействий и определяется их эффективность для достижения поставленной цели - снижения затрат - и рассчитывается система показателей, определяющих устойчивость.

Как видно из рис. 1, центральным моментом управления энергоэффективностью является улучшение (или, как минимум, стабилизация) внутренней устойчивости предприятия.

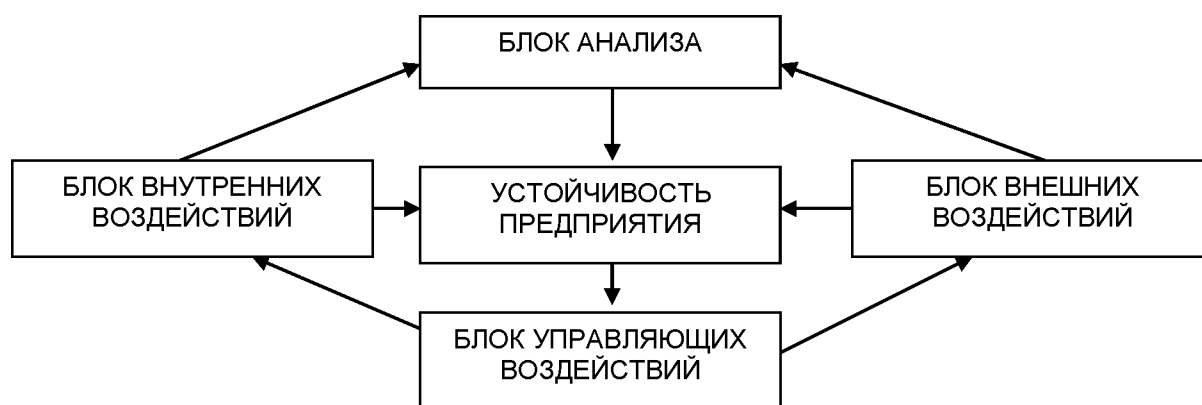


Рис. 2.1 Блочная структура управления энергоэффективностью предприятия

В основе достижения устойчивости лежит принцип активного реагирования на изменение внутренних и внешних факторов (которые в предлагаемой схеме носят название блоков внутренних и внешних воздействий).

Цель анализа блока внешних воздействий - выявление реальных и потенциальных угроз и возможностей во внешней среде предприятия, оказывающих решающее значение на результаты его хозяйственной деятельности в части затрат на производство и реализацию продукции.

Под внешними факторами следует понимать:

1. Неопределенность перспектив развития регионального топливно-энергетического комплекса, вызывающую у предприятий стремление к строительству собственных, малокапиталоемких, высокоэффективных источников энергии (при этом предполагается, что стоимость собственных энергоносителей будет не выше, чем при централизованном энергоснабжении);
2. Законодательную базу, характеризующуюся не только сложностью и подвижностью, но в значительной мере и неопределенностью;
3. Государственные региональные органы регулирования энергетики, обеспечивающие принудительное выполнение законов в соответствующих сферах своей компетенции, а также собственных требований, зачастую также имеющих силу закона. Кроме того, эти органы имеют возможность инициировать реализацию различных энергосберегающих программ и проектов;
4. Цены и тарифы на ТЭР, динамика изменения которых практически непрогнозируема;
5. Дефицитность определенных видов местных энергоресурсов
6. Финансово-кредитную политику;
7. Экономическую конъюнктуру в регионе, вследствие чего часто интересы предприятия направлены на стремление выжить любой ценой, а не на эффективность энергоиспользования;
8. Экологическую обстановку;

9. Развитость рынка энергосберегающего оборудования и услуг.

Блок внутренних факторов, воздействующих на энергоэффективность, представляет собой потери ТЭР, которые являются следствием разрегулирования энергохозяйства предприятия как единой системы

БЛОК ВНУТРЕННИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ		
НИЗКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ	ЭНЕРГОРАСТОЧИТЕЛЬНОСТЬ	НЕСОВЕРШЕННОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ
<ul style="list-style-type: none"> - устаревшие энергорасточительные техника и технология - низкий уровень автоматизации производственных процессов - нерациональные параметры энергоносителей - низкий уровень использования ВЭР - несовершенные вопросы сжигания топлива - низкая пропускная способность сетей и несовершенные схемы энергоснабжения внутри предприятия 	<ul style="list-style-type: none"> -преобладание режимов работы оборудования и отступления от принятых технологий - несоответствие мощностей агрегатов и энергетических приводов - высокая материалоемкость продукции и ее брак - высокий уровень выхода ВЭР - несовершенство процессов хранения, передачи и преобразования энергоресурсов -прямые потери ТЭР 	<ul style="list-style-type: none"> - несовершенные системы учета и нормирования -неоптимальное распределение нагрузок -устаревшие структуры управления - несовершенная система стимулирования -несовершенная система планирования и анализа использования ТЭР -снижение уровня квалификации и стабильности персонала - слабое использование информационных технологий

Рис.2.2. Блок внутренних воздействий

2.2. Анализ энергоэкономических показателей

Анализ обобщенных энергоэкономических показателей по рассматриваемому предприятию следует проводить совместно с анализом производительности труда, рентабельности и фондовооруженности предприятия, которые в нормальных условиях его работы должны иметь тенденцию к росту, и в динамике за период не менее 3-5 лет, выявить тенденции их изменения и сравнить их с тенденцией изменения аналогичных отраслевых показателей в стране и на родственных предприятиях региона. Анализ энергоэкономических показателей позволит охарактеризовать: тенденции и специфику развития производства; степень эффективности использования энергоресурсов.

Этот анализ следует начинать с показателей более высокого уровня иерархии (предприятия).

Параллельно следует провести анализ расходной части энергобалансов по видам и местам возникновения энергозатрат.

Как при оценке энергоэффективности, так и при оценке деформации ценовых пропорций (связь цен и тарифов на энергоносители и цены на производство и реализацию продукции) необходимо применять индексный анализ с различной глубиной и дифференциацией базы сравнения.

Результурующими показателями индексного анализа являются относительные индексы цен и тарифов, которые отражают удорожание либо удешевление энергии, используемой на производство определенного вида продукции относительно оптовых цен на эту продукцию в исследуемом временном интервале.

В случае, когда указанные индексы больше единицы, динамика роста цен на энерго-

носители имеет опережающий характер, деформируя, таким образом, систему ценообразования на продукцию - необходимо принимать все возможные меры для внешнего и внутреннего регулирования стоимости топлива и энергии.

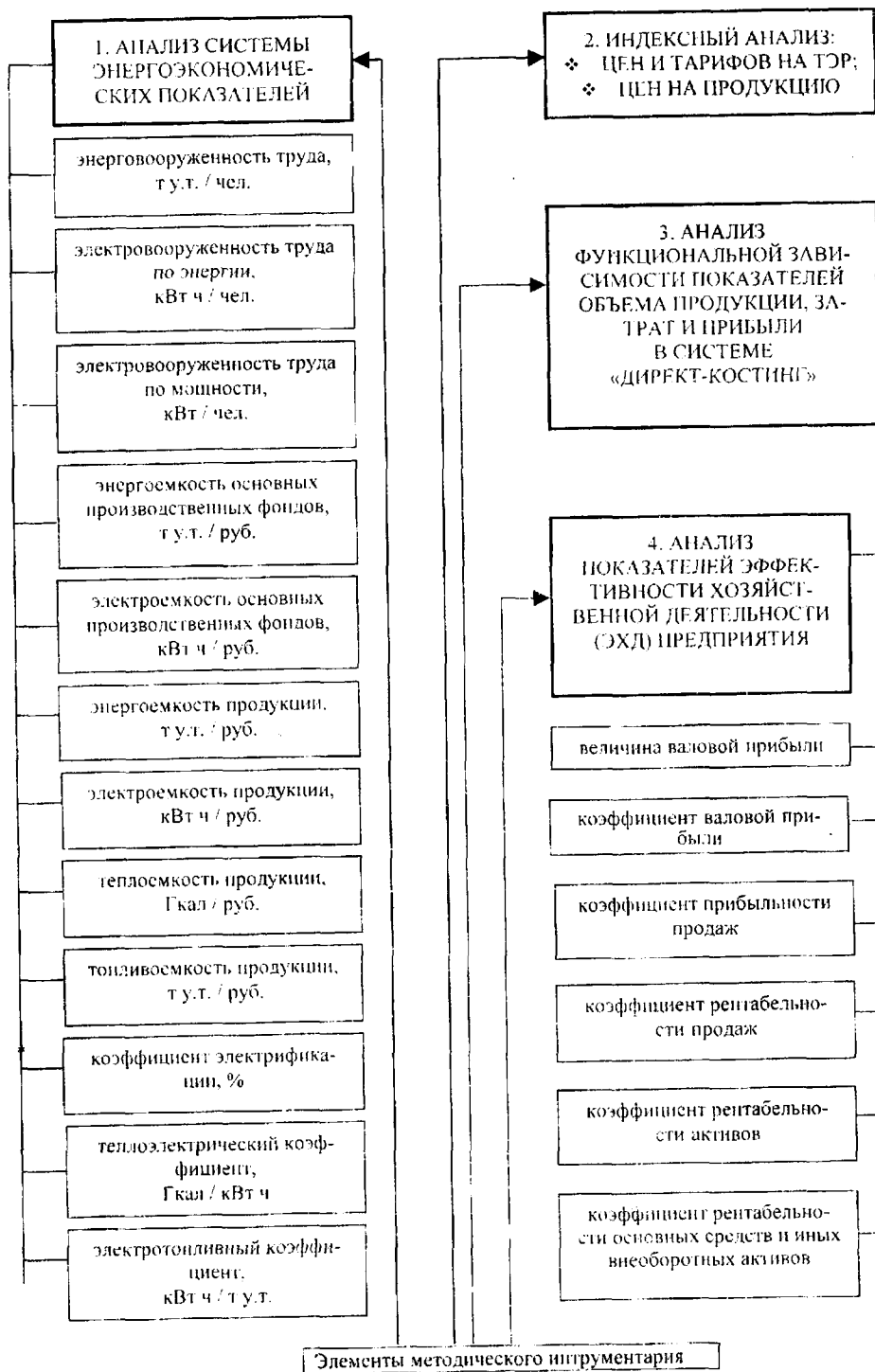


Рис.2. 3. Методический инструментарий

Если же отмеченные индексы меньше единицы, динамика роста цен на продукцию опережает темпы роста цен на энергию, и требуются дополнительные исследования структуры себестоимости продукции и ее рентабельности с тем, чтобы понять, действительно ли снижение конкурентоспособности продукции связано с увеличением энергозатрат.

В случае, когда эти индексы равны единице, деформационных ценовых пропорций исследуемых показателей не наблюдается, и для повышения конкурентоспособности производимой продукции необходимо предпринимать серьезные маркетинговые исследования-

Таким образом, анализ системы энергоэкономических показателей, энергетических балансов, а также индексный анализ позволяют:

- выявить наиболее энергоемкие (в стоимостном плане) виды продукции;
- оценить влияние динамики доли затрат на энергию на динамику формирования затрат на производство и реализацию продукции в целом, а также оценить чувствительность последней к ценовым сигналам на энергию.

Для понимания природы и тенденций изменения издержек производства и реализации продукции следует анализировать функциональную зависимость показателей объема продукции, затрат и прибыли в так называемой системе «директ-костинг», которую еще называют «системой управления себестоимостью». В этой системе, являющейся атрибутом рыночной экономики, достигнута высокая степень интеграции учета, анализа и принятия управленческих решений. Главное внимание в ней уделяется изучению поведению затрат ресурсов (в том числе, и энергетических) в зависимости от изменения объемов производства. Это позволяет гибко и оперативно принимать решения по нормализации финансового состояния предприятия, а именно:

- установить зону, в которой находится предприятие в настоящий момент, имея те или иные затраты на энергоносители;
- варьируя величинами как переменных, так и постоянных затрат (в которые входят и затраты на энергию), определить порог безубыточной работы предприятия по производству той или иной продукции;
- определить уровень тарифов на энергию, которые будут необходимы для работы за этим порогом безубыточности (или рентабельности);
- определить эффект от снижения затрат на энергию благодаря реализации организационно-технических энергосберегающих мероприятий.

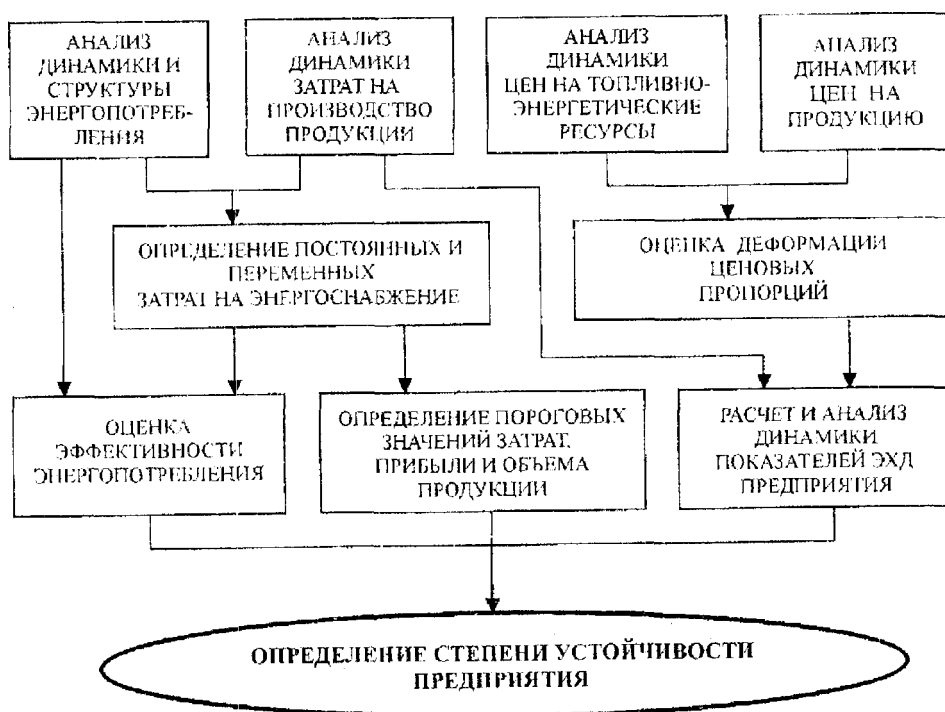


Рис. 2. 4. Блок анализа.

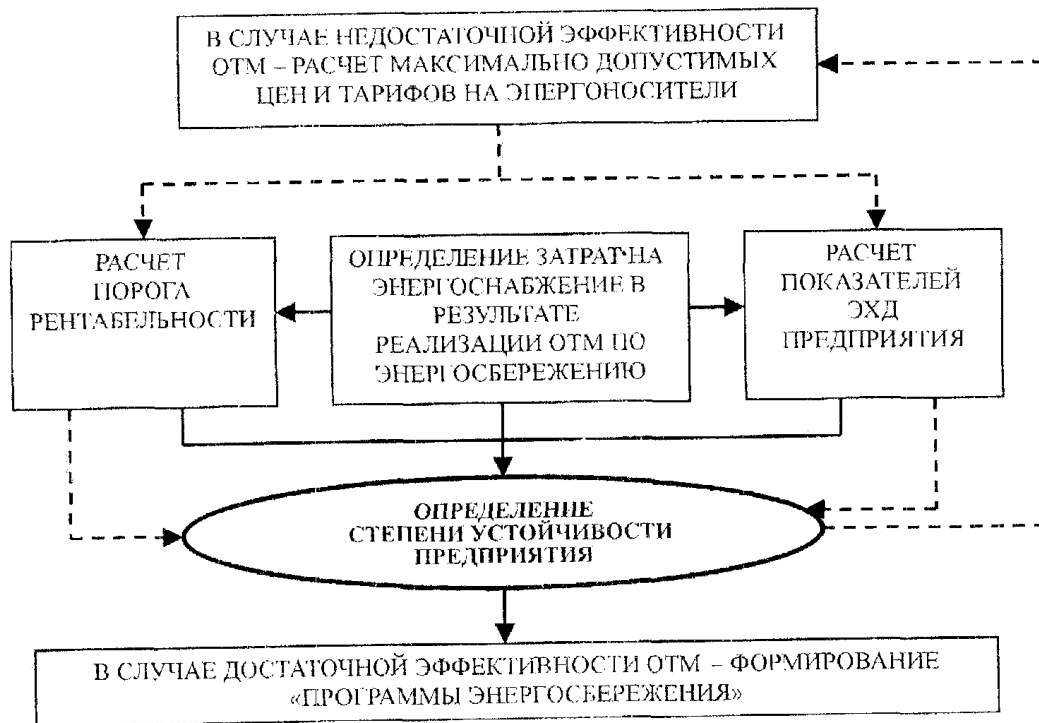


Рис. 2.5. Блок управляющих воздействий

Анализируются показатели:

1. Подсчета валовой прибыли и коэффициент валовой прибыли, который определяет средний процент превышения выручки от реализации продукции над ее себестоимостью, включая издержки на энергоснабжение, а также рентабельность реализации продукции. Влияние каждой составляющей издержек эффективно определяется с помощью методов факторного анализа по разработанным методикам.

Показатель подсчета валовой *прибыли*:

$$GP = NS_n - Z_n,$$

где NS_n - выручка от реализации n -го вида продукции (руб.) общие затраты на производство n -го вида продукции

Коэффициент валовой прибыли:

$$GM = GP / NS_n < 1,$$

определяет средний процент превышения выручки от реализации продукции над ее себестоимостью, а также рентабельность реализации продукции,

В последнем случае коэффициент GM показывает, сколько прибыли приходится на единицу реализованной продукции. Рост GM является следствием роста цен при неизменных затратах на производство реализованной продукции или снижения затрат на производство при постоянных ценах.

Уменьшение GM свидетельствует о снижении цен при неизменных затратах на производство или о росте затрат при постоянных ценах, т.е. о снижении спроса на продукцию предприятия.

Коэффициент валовой прибыли у нормально работающей фирмы колеблется от 25 до 50%. В условиях конкурентного рынка этот показатель всегда положителен - даже у самых слабых фирм его значение составляет, как минимум, 3-5%.

Имеющиеся методики позволяют совершенно определенно вычленив из всей совокупности затрат ее энергетическую составляющую и определить ее влияние на уровень валовой прибыли.

2. Показатели рентабельности реализации

продукции

Коэффициент прибыльности продаж

$ROS = NP_n / NS_n$ - чистая прибыль от реализации n-го вида продукции..

Коэффициент ROS в практике финансового менеджмента также носит название показателя чистой рентабельности оборота (оборот предприятия складывается из выручки от реализации продукции и внереализационных доходов) или коммерческой маржи (КМ). Экономический смысл его - в отражении удельного веса чистой прибыли в каждом рубле оборота.

Рост коэффициента ROS означает более эффективное ведение хозяйства. Одновременно этот показатель может служить ориентиром в оценке конкурентоспособности продукции предприятия: снижение рентабельности оборота сигнализирует, как правило, о падении спроса на продукцию.

Коэффициент рентабельности продаж позволяет сравнить издержки производства со стоимостью реализованной продукции - определить, сколько денежных единиц затрат приходится на одну денежную единицу реализованной продукции, а также долю себестоимости продукции в общей сумме реализации:

$$RONS = (Z_{nc} + Z_{nv}) / NS_n$$

где Z_{nc} - условно постоянные затраты, значение которых практически не меняется с изменением объема производства;

Z_{nv} - условно переменные затраты, значение которых существенно изменяется с изменением объема производства.

3. Показатели рентабельности активов включают коэффициент рентабельности активов и коэффициент рентабельности основных средств и иных внеоборотных активов.

Коэффициент рентабельности активов:

$$ROA = (NP_n / NS_n) (NS_n / TA) ,$$

где TA - среднегодовая величина активов.

Коэффициент ROA - один из важнейших синтетических показателей ЭХД предприятия, характеризующий способности фирмы использовать оборотный и необоротный капитал, свидетельствуя о том, сколько денежных единиц потребовалось ей для получения одной единицы прибыли. Этот коэффициент (составляющий обычно 5-10 %) применяется для определения уровня конкурентоспособности фирмы.

Выражение (NS_n / TA) носит название коэффициента трансформации (КТ) и показывает, сколько раз за данный период оборачивается каждый рубль активов.

Таким образом,

$$ROA = KM \cdot KT .$$

Из формулы следует, что регулирование экономической рентабельности производства сводится к воздействию на обе ее составляющие: КМ и КТ.

В свою очередь на КМ влияют ценовая политика предприятия и сложившийся на нем уровень затрат на производство и реализацию продукции. КТ отражает деловую активность предприятия под воздействием отраслевых условий и экономической стратегии самого предприятия.

Возможные пути повышения ROA:

- при низкой прибыльности продаж необходимо стремиться, к ускорению оборота капитала и его элементов
- определяемая теми или иными причинами низкая деловая активность предприятия может быть компенсирована только снижением затрат (в том числе и энергетических) на производство продукции или ростом цен на продукцию {что в условиях конкурентного рынка не всегда возможно}.

Коэффициент рентабельности основных средств и иных внеоборотных активов:

$$ROFA = NS_n / FA ,$$

где FA - средняя величина основных средств и иных внеоборотных активов.

Данный показатель характеризует эффективность использования средств, вложенных в

материальные активы. Возрастание его может быть следствием чрезмерного роста оборотных активов, затоваренности готовой продукцией в результате снижения спроса, роста дебиторской задолженности либо кассовой наличности.

С другой стороны, при прочих равных условиях, увеличение объема выручки от реализации (как следствие снижения затрат) указывает на положительные тенденции э ЭХД предприятия.

Следует отметить, что в зависимости от целей предприятия, заключающихся либо в увеличении выручки (при постоянном уровне прибыли), либо в наращивании прибыли (при сохранении объема выручки), показатель ROFA может быть рассчитан и по чистой прибыли.

Расчет и анализ показателей ЭХД предприятия позволяет определить его внутреннюю устойчивость, т.е. такое состояние материально-вещественной и стоимостной структуры производства и реализации продукции и такую ее динамику, при которой обеспечивается стабильно высокий результат функционирования предприятия. В основе достижения внутренней устойчивости лежит принцип активного реагирования на изменение внутренних и внешних факторов, в частности, реализации организационно-технических мероприятий по энергосбережению и обоснования экономически целесообразных тарифов на энергию.

В случае если эффективность разработанных планов ОТМ по энергосбережению мала для достижения намеченной степени устойчивости, рассчитываются максимально допустимые уровни цен и тарифов на энергоресурсы. Тем самым, дальнейшая работа предполагает воздействие на внешние переменные энергоэффективности предприятия. При необходимости вносятся коррективы и в планы экономии энергии, разработанные предприятием. Как правило, необходимо несколько циклов итераций, чтобы прийти к желаемому результату.

Практика проведения работ по предлагаемой схеме показала ее достаточно высокую результативность при средней трудоемкости.

2.3 Системный подход к управлению энергохозяйством предприятия

Постановка и решение задачи управления энергосбережением на предприятии включает технические, экономические и организационные аспекты. Главным первым шагом к улучшению энергоэффективности и снижению энергозатрат является рассмотрение энергии как дорогостоящего ресурса, требующего менеджмента.

Улучшения энергетической эффективности должно основываться не только на технических решениях, но и на более совершенном управлении. На примере матрицы энергетического менеджмента показаны пути совершенствования профиля энергоэффективности предприятия. Приведен классификатор энергосберегающих проектов.

Сегодня предприятия в России, сталкивающиеся со многими трудностями (изменения в законодательстве, инфляция, колебания валютного курса), должны также серьезно заниматься вопросами повышения энергоэффективности.

Уменьшение энергозатрат энергоэффективности приведет к целому ряду преимуществ:

- увеличение прибыльности;
- большая конкурентоспособность;
- сохранение рабочих мест;
- увеличение вероятности «выжить»;
- дополнительные деньги для развития бизнеса.

Проблема сейчас заключается в том, что капиталовложения в новые технологии ограничены.

Есть определенные схожие черты между ситуацией, складывающейся в России, и ситуацией в Западной Европе 20-25 лет назад. В 70-е и 80-е годы промышленность Западной Европы переживала те же проблемы, что и российские предприятия сегодня:

- быстрый рост цен на энергоносители в 1974 году и в 1979 году привел к спаду про-

изводства в 1979 -1982 годах, который подтолкнул к банкротству многие предприятия и стал причиной потери большого количества рабочих мест (цены на энергоносители повысились за этот период на 600 %);

- на многих предприятиях при принятии решений было очень сильно влияние профсоюзов, что мешало руководству компаний принять меры, соответствующие изменяющейся экономической обстановке;

- правительство все больше и больше склонялось к приватизации крупных государственных предприятий.

В этот период энергия стала признаваться одним из главных источников затрат. Предприятия, обратившие серьезное внимание на энергоменеджмент, оказались в состоянии реально снизить затраты на энергоресурсы на 30 % и более.

Как добиться большей энергоэффективности? Осуществление реального улучшения энергетической эффективности должно основываться не только на технических решениях, но и на более совершенном управлении. Исторически российские предприятия уделяют большее внимание удовлетворению потребностей производственного процесса в энергии и не придают особого значения эффективности ее передачи и использования.

Главным первым шагом к улучшению энергоэффективности и снижению энергозатрат является рассмотрение энергии как дорогостоящего ресурса, требующего менеджмента.

2.4 Классификация мер по экономии энергии

При планировании энергосберегающих мероприятий, необходимо определить какие капиталовложения для этого потребуются.

Большинство мероприятий наряду с экономией энергии своим результатом имеют повышение производительности труда и т.д. (этот эффект может быть назван технологическим). Соотношения энергосберегающего и технологического эффектов для разных мероприятий значительно различаются.

С этой точки зрения все мероприятия могут быть разбиты на две категории по признаку преобладающего эффекта:

- мероприятия, где преобладает технологический эффект;
- мероприятия, где преобладает экономия энергии.

В первой категории энергосбережение является мероприятием, сопутствующим техническому прогрессу.

Для мероприятий второй категории (целевые) экономия энергии является основной целью их осуществления.

Подобным же образом на целевые и сопутствующие могут быть классифицированы и инвестиции. Соответственно сопутствующими капиталовложениями являются те, для которых энергосбережение является не главной целью.

Напротив, к целевым капиталовложениям относятся те, которые окупаются за счет снижения энергопотребления. К этому в настоящее время появляются определенные экономические стимулы вследствие происходящего повышения цен на энергоносители.

Далее. Стратегия в области энергетики должна осуществляться на различных государственных уровнях. Следует иметь в виду существование двух уровней управления и соответственно двух групп энергосберегающих мероприятий: стратегических, которые требуют существенных затрат, но обеспечивают значительную экономию энергоресурсов в течение длительного периода, и тактических, не требующих больших затрат и дающих положительный, хотя и не столь большой, эффект в короткое время.

К стратегическим относятся мероприятия, связанные с глубокой структурной и технологической перестройкой промышленного производства. Как было показано выше, зачастую энергосбережение здесь является не самоцелью, а лишь сопутствующим эффектом в общих положительных результатах такой перестройки. В целом вопросы, затрагивающие интересы более одного региона, должны находиться в ведении федеральных властей. Фе-

деральный уровень управления энергосбережением должен устанавливать общие нормативно-правовые акты и отчетность в сфере энергоиспользования, проводить ценовую и налоговую политику, осуществлять реализацию крупных межотраслевых энергосберегающих проектов, организовывать производство энергосберегающего оборудования общего назначения.

К тактическим относятся мероприятия, направленные на реализацию различных организационно-управленческих решений, а также на ликвидацию прямого энергорасточительства.

Управление энергосбережением посредством тактических мероприятий необходимо производить преимущественно на региональном уровне и непосредственно на предприятиях посредством оказания им услуг по осуществлению энергосберегающих мероприятий, стимулирования их собственных инвестиций, контроля эффективности энергоиспользования, организации в интересах регионов производства необходимого энергосберегающего оборудования регионального применения.

Этими моментами определяются и сферы влияния стратегического и тактического уровней управления в системе энергосбережения.

При анализе эффективности энергосбережения также следует иметь в виду, что имеются существенные различия при решении данного вопроса на региональном уровне и на локальном уровне отдельных потребителей.

Подход к оценке эффективности на региональном уровне отличается от локального, частного подхода необходимостью учета экономических, экологических и социальных аспектов. Энергосбережение на региональном уровне нельзя рассматривать как самоцель, а следует включать в структуру целей более высокого порядка.

Во втором случае можно обойтись оценкой прямых экономических затрат и результатов, ориентируясь на экономическую выгоду потребителей энергоресурсов.

В техническом отношении можно выделить три основные группы мер экономии энергии:

1. Меры, направленные на организационные и управленческие улучшения, а также на более экономный режим эксплуатации оборудования или просто отказ от энергорасточительности. Осуществляется практически без дополнительных капиталовложений и имеют срок окупаемости до одного года. К данной категории относятся те меры экономии, в результате осуществления которых возникают незначительные расходы в сравнении с получаемой экономией энергетических издержек.

2. Совершенствование существующих известных технологий при использовании дополнительных капитальных вложений при сроках окупаемости от одного года до трех лет. Большие потенциальные возможности для экономии энергии возникают тогда, когда можно произвести замену целиком устройства и технологического процесса.

3. Освоение новых технологий и оборудования, связанное с коренной реконструкцией или существенной модернизацией предприятия, требующее крупных инвестиций, которые могут принести мультипликативные эффекты повышения качества продукции и энергетической эффективности.

Мероприятия первой группы, не требующие больших первоначальных затрат, осуществляются только за счет собственных источников финансирования.

Мероприятия второй группы могут быть проведены как за счет собственных источников финансирования, так и за счет привлечения кредитов акционерных и зарубежных коммерческих банков, промышленных предприятий, региональных бюджетов, а также различных частных инвесторов.

Наконец, третья группа требует значительных источников внешнего финансирования. Оно может происходить в форме дополнительного притока собственного (акционерного) капитала или же привлечения заемного (ссудного) капитала и ассигнований из государственного бюджета или Федерального фонда энергосбережения.

Как показал опыт исследования проблемы управления энергосбережением, все меро-

приятия по улучшению энергоэффективности можно сгруппировать в следующие направления:

1. Ликвидация прямых потерь топливно-энергетических ресурсов;
2. Совершенствование организационно-управленческой работы по энергосбережению;
3. Оптимизация режимов работы и совершенствование эксплуатации оборудования;
4. Совершенствование системы учета, контроля и регулирования расхода топлива и энергии;
5. Совершенствование схем энергоснабжения предприятий и схем внутри предприятий;
6. Совершенствование организации ремонта оборудования, повышение качества ремонта;
7. Использование вторичных энергоресурсов, (сюда же можно условно отнести утилизацию низкопотенциального тепла вентиляционных выбросов, а также процессы регенерации и рекуперации энергии);
8. Совершенствование действующей техники и технологии, ее модернизация и реконструкция; автоматизация существующих технологических процессов;
9. Создание и внедрение новой энергоэкономной техники;
10. Внедрение новой энергоэкономной технологии.

В целом классификацию энергосберегающих мероприятий удобно представить в виде, изображенном в таблице 2.1.

Таблица 2.1

по преобладающему эффекту	сопутствующие		целевые
по времени реализации	стратегические		тактические
по уровням управления	федеральный	региональный	локальный (предприятие)
по направлениям технической реализации	новые технологии и техника	совершенствование известных технологий и техники	ликвидация энерго-расточительности
по источникам финансирования	внешние	внешние и собственные	собственные
по направлениям энергосбережения	<ol style="list-style-type: none"> 1. создание и внедрение новой энергоэкономной техники 2. внедрение новой энергоэкономной технологии 	<ol style="list-style-type: none"> 1. совершенствование схем энергоснабжения предприятий и схем внутри предприятий 2. совершенствование организации ремонта оборудования, повышение качества ремонта 3. использование вторичных энергоресурсов 4. совершенствование действующей техники и технологии, ее модернизация и реконструкция, автоматизация существующих технологических процессов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ликвидация прямых потерь ТЭР 2. совершенствование организационно-управленческой работы по энергосбережению 3. оптимизация режимов работы и совершенствование эксплуатации оборудования 4. усовершенствование системы учета, контроля и регулирования ТЭР

2.5 Организационно – управленческие аспекты совершенствования энергопотребления

Уровень 0. Энергоменеджмент не существует. Нет энергетической политики, нет конкретных «энергетических» сотрудников и нет делегирования ответственности за использование энергии, потребление энергии не отслеживается.

Слабые стороны: существенная потеря возможности снизить энергопотребление и значительное негативное воздействие на окружающую среду.

Уровень 1. Несмотря на отсутствие энергетической политики, на предприятии есть специалист по энергетике. Создана элементарная информационная система, основанную на счетах за энергию. Специалист по энергетике пропагандирует энергетические вопросы через неофициальные контакты с теми, кто напрямую несет ответственность за энергопотребление.

Слабые стороны: энергоменеджмент основывается на неофициальных связях (и, в результате, отсутствием финансирования данного вида деятельности).

Уровень 2. Старшие менеджеры признают важность энергоменеджмента, но на практике нет большой заинтересованности или поддержки действий в области энергетического менеджмента. Эффективность энергоменеджмента ограничивается интересами и энтузиазмом указанных руководителей.

Слабые стороны: все еще нет достаточной поддержки со стороны старшего руководства.

Уровень 3. Энергетический менеджмент принимается более серьезно топ-менеджерами и входит в официальные управленческие структуры. Энергопотребление включено составляющей центров затрат. Имеется развитая информационная система и установленная система отчетности. Также есть согласованная программа для пропаганды энергоменеджмента и инвестиций в энергосбережение.

Слабые стороны: энергоменеджмент еще не полностью интегрирован, и большинство менеджеров рассматривают его скорее как техническую функцию, чем как часть их собственной ответственности.

Уровень 4. Существует четкое деление ответственности за потребление энергии повсюду на предприятии. Энергоменеджер регулярно использует официальные и неофициальные каналы для влияния на энергосбережение. Энергопотребление полностью интегрировано в систему учета. Контролируется фактическое потребление в соответствии с целевым, и определяется экономия от энергосбережения. Достижения энергоменеджмента широко освещаются.

Слабые стороны: опасность бюрократизации в деятельности энергетического персонала.

Первоначальной задачей энергетического менеджмента должно быть установление контроля над энергопотреблением и затратами путем определения основных потребителей энергии вашего предприятия и внедрения «беззатратных» путей для устранения потерь энергии.

После того, как работа действующей установки или цеха взяты под контроль, следует обратить внимание на мероприятия по экономии энергии, которые требуют вложения денег. Спланируйте программу работ, которая принесет максимальный возврат вложений. Как правило, в начале вероятны ограниченные вложения в низко или среднетратные мероприятия. Однако после того как возможности для легкого получения экономии будут исчерпаны, необходимо настаивать на вложениях с медленными темпами возврата.

Следующая стадия реализации системы энергоменеджмента - вам потребуется действовать с целью поддержания контроля и защиты ваших инвестиций. Это означает создание и функционирование эффективной информационной системы энергетического менеджмента, которая может включать компьютерную систему целевого мониторинга.

Эффективность энергетического менеджмента зависит и от культурного климата предприятия. Рассмотрим четыре «типичных» типа корпоративной культуры: предпринимательский, командный, иерархический и рыночный.

1. Предпринимательская культура. Характерные черты - инновации и развитие. Предприятие ориентировано на внешние условия, осуществляется краткосрочное планирование и присутствует определенная терпимость к неопределенности. Руководство харизматическое и подотчетность осуществляется путем личных контактов. Люди полагаются на интуицию и предчувствия. Они быстро принимают решения, но продолжают собирать информацию и корректируют планы по мере движения вперед. Такие предприятия имеют гибкие структуры, где люди стимулируются разнообразием и риском.

Оптимальная стратегия менеджеров по энергетике должна заключаться в следующем:

- добиться патронажа главного руководителя для действий на предприятии;
- сосредоточиться на основных потребителях энергии и разработать программу инвестиций, которая даст быстрый возврат.

2. Командная культура. Характерные черты - участие и совместные действия. Предприятие является ориентированным на внутреннюю ситуацию, осуществляется долгосрочное планирование и присутствует определенная терпимость к неопределенности. Руководство ненавязчивое и поддерживающее, отчетность осуществляется на собраниях. При принятии решений людям нужно время, чтобы узнавать разные мнения и искать решения, которые объединяют различные позиции. Такие предприятия имеют гибкие структуры, где люди стимулируются совместными действиями.

Оптимальная стратегия менеджера по энергетике должна заключаться в следующем:

- создать комитет по энергоэффективности, в который войдут представители из всех подразделений, потребляющих энергию, для разработки энергетической политики;
- назначить энергетических представителей для вовлечения людей в выполнение этой политики.

3. Иерархическая культура. Характерные черты - структурность и контроль. Предприятие является ориентированным вовнутрь, осуществляется долгосрочное планирование и отдается предпочтение определенности. Руководство консервативное и основывается на закрепленных правилах. Отчетность формализована системами представления материала. При принятии решений люди склонны затрачивать много времени на сбор и анализ информации, для того чтобы получить единственно оптимальное решение. Такие предприятия имеют упорядоченную структуру, где люди стимулируются предсказуемостью и надежностью.

Оптимальная стратегия менеджера по энергетике должна заключаться в следующем:

- обеспечить ясную позицию энергоменеджмента в структуре с установленными процедурами ответственности отчетности;
- создать всеобъемлющую информационную систему для того, чтобы наблюдать за потреблением энергии и докладывать о недостатках.

4. Рыночная культура. Характерные черты - продуктивность и достижения. Предприятие является внешне ориентированным, осуществляется краткосрочное планирование, предпочтение отдается определенности. Руководство сосредоточено в «боссе», но существует высокая степень делегирования полномочий и децентрализации, обычно высок рабочий настрой. Люди склонны к принятию быстрых и окончательных решений и полагаются на компетентность и разумное обоснование в осуществлении действий. Такие предприятия имеют упорядоченную структуру и люди стимулируются достижением рациональных целей.

Оптимальная стратегия менеджера по энергетике:

- определить центры затрат внутри предприятия, ответственные за управление их собственной энергией в рамках установленного бюджета;
- создать определенные процедуры для доведения до пользователей энергии объема их потребления по сравнению с целевыми значениями.

Итак. Предприятию необходимо иметь официальную энергетическую политику, причем

ее внедрение и проведение должны учитывать тип корпоративной культуры предприятия.

Поскольку энергия является аспектом широкого организационного управления, а не только техническим элементом энергоменеджеру следует:

- заставить всех менеджеров понять, что контроль над энергопотреблением является одной из их управленческих обязанностей;
- добиться, чтобы они признали это и действовали в соответствии с «новым» пониманием, отчитываясь за потребление энергии.

Для создания эффективной линейной структуры энергоменеджмента необходимо:

1. Чтобы один человек нес полную ответственность за координацию всех действий го энергетическому менеджменту и регулярно докладывал, насколько хорошо каждое подразделение контролирует количество энергии, которую потребляет;

2. Иметь четкие каналы представления отчетов и подотчетности этому человеку со стороны потребителей энергии

3. Иметь четкие каналы представления отчетов и подотчетности по деятельности энергоменеджмента отданное человека к руководству;

4. Разработать и реализовать такую структуру комитета по управлению энергопотреблением, которая объединяла бы различные подразделения (преимуществом такого комитета является то, что он обеспечивает доступ к сферам принятия решений, влияющих на энергопотребление. Через этот комитет менеджеры по энергетике должны отчитываться, по крайней мере, раз в год перед руководящим советом предприятия).

Конкретное количество людей, необходимых для осуществления вашей деятельности, зависит от:

- объема затрат на энергию;
- того, насколько энергопотребление на предприятии нуждается в снижении;
- достигнутого уровня в программе энергетического менеджмента.

По оценкам зарубежных специалистов в первом приближении при определении минимального числа сотрудников можно придерживаться следующего правила:

- один сотрудник, работающий полный рабочий день, на каждые \$1 млн. энергозатрат до \$3 млн.
- одного сотрудника, работающего полный рабочий день, на каждые дополнительные \$2 млн. до \$10 млн.
- одного — на каждые \$4 млн. сверх этого.

Проблема энергоменеджмента в том, что для большинства людей энергоэффективность имеет низкий приоритет. Только некоторые предприятия достигают экономии посредством мотивации людей изменить их отношение и поведение.

Кого же необходимо мотивировать?

1. Топ-менеджеры. Основной мотивацией топ-менеджеров является улучшение производительности предприятия путем снижения затрат и увеличения прибыльности. Покажите, каковы были бы затраты на энергоресурсы сейчас, если бы мероприятия по энергоэффективности не были бы проведены в прошлом. Опишите, как была достигнута эта экономия

2. Менеджеры подразделений. Лучшее средство мотивации менеджеров подразделений - сделать их держателями бюджета, ответственными за контролирование энергозатрат. Их мотивация будет зависеть от того, что происходит с любыми неизрасходованными средствами энергетического бюджета, и как бюджеты составляются на следующий год.

3. Ключевой персонал. Эти люди имеют прямой контроль над работой и состоянием установок, линий, цехов. Ключевой персонал должен видеть результаты своей собственной работы в части повышения энергоэффективности помещений и установок. Если они восприняли энергоэффективность как свою задачу, если они получают поддержку и признание, то они, вероятнее всего, будут гордиться своей работой.

4. Сотрудники энергоменеджмента. Менеджеры обычно мотивируются тремя основными движущими факторами: достижение результатов, сопричастность или вовлеченность других людей, власть (успешное управление).

5. Энергетические представители. Существуют очевидные преимущества в наличии энергетических представителей с конкретной ответственностью за энергию в каждом подразделении. Попросите их наблюдать за всем, что происходит, докладывать о недостатках. Энергетические представители нуждаются в обучении и поддержке для выполнения своей роли и, что, возможно, более важно, в похвале и одобрении.

6. Общий персонал. Вам не нужно говорить с каждым членом коллектива персонально, особенно если вы можете обеспечить менеджеров необходимым материалом для мотивации их сотрудников.

Хорошая информация является условием эффективного энергетического менеджмента. Но общепринятые финансовые отчеты не показывают преимуществ энергоменеджмента. Это является основной причиной того, почему энергоменеджеры испытывали ранее, а зачастую испытывают и сейчас трудности в поддержании интереса со стороны старшей администрации.

Вопросы, которые необходимо задать, рассматривая существующую информационную систему:

- кто заинтересован в информации?
- что их интересует?
- получают ли они нужную информацию в форме, которая является наиболее полезной?

Существуют три уровня принятия решений в организации, которые требуют различных типов информации:

- оперативный контроль;
- тактическое планирование;
- стратегическое планирование.

Для оперативного контроля нужна точная информация, чтобы предупредить вас, когда случается что-то выходящее за рамки.

Для управленческого контроля необходимы периодические отчеты по функционированию энергохозяйства

Для стратегического планирования необходима прогнозная информация как по работе энергохозяйства, так и в целом по предприятию.

Нами выше были выделены шесть основных групп, которые следует мотивировать в целях улучшения энергоэффективности; они же используют и энергетическую информацию.

Топ-менеджмент должен знать, сколько денег сэкономлено энергоменеджментом.

Менеджеры подразделений должны знать, насколько хорошо ключевой персонал управляет потреблением энергии.

Ключевой персонал нуждается в обратной связи о своей работе, чтобы ответить на следующие вопросы:

- насколько изменилось энергопотребление по сравнению с прошлым годом;
- каков был результат, с точки зрения энергопотребления, любого предпринятого мероприятия;
- сохраняется ли все еще результат этих мероприятий.

В дополнение к вышеуказанной, энергетическому персоналу потребуется информация, которая поможет ответить на вопросы:

- какие меры могли бы вызвать повышение энергоэффективности?
- каков ожидаемый срок окупаемости этих мероприятий?
- какие просматриваются технические усовершенствования в энергоменеджменте?

Энергетическим представителям нужна аналогичная, но более частая обратная связь, чем обычным сотрудникам чтобы ответить на следующие вопросы:

- насколько велики улучшения в их подразделении или секторе?
- какой эффект дали их энергосберегающие организационно-управленческие меро-

приятия?

Чрезвычайно важным является включение информации по энергоменеджменту в поток финансовой отчетности. Если эта информация не интегрирована в систему финансового менеджмента предприятия, то недостаточная осведомленность будет основным препятствием в осуществлении успешной политики энергетического менеджмента.

Энергоменеджер несет дополнительную ответственность за пропаганду энергетического менеджмента и маркетинг своей деятельности. Пропаганда энергоменеджмента включает в себя следующие основные задачи:

1. Повышение осведомленности о важности энергоэффективности в контроле над расходами и сохранении окружающей среды;
2. Маркетинг ваших услуг внутри предприятия;
3. Обоснование эффективности вложений для старшего руководства;
4. Пропаганда ваших достижений в энергоменеджменте за пределами предприятия.

В сфере маркетинга энергоменеджер вовлечен в продажу энергетического менеджмента как вида деятельности на ряде различных уровней:

- высшее руководство;
- менеджеры подразделений;
- обычные сотрудники.

Необходимо привлечь внимание каждой из этих групп. В частности, вы должны пропагандировать уважение к энергетическому менеджменту и увеличивать сферу влияния. Маркетинг означает общение с людьми, которые используют ваши услуги как «покупатели». Чтобы эффективно действовать вы должны уметь «продавать» самого себя и энергоменеджмент. Вы должны определить реальные потребности ваших «покупателей» и убедить их, что вы способны удовлетворить эти потребности.

Цель обучения сотрудников энергетическому менеджменту — не научить их преимущественно техническим вопросам, таким как считывание счетчиков или понимание отчетов. То, что необходимо сделать, — это поднять значимость энергоменеджмента и убедить персонал предприятия, что этим стоит заниматься.

Чтобы убедить руководство предприятия (особенно в условиях инвестиционного голода) принять программу инвестирования в энергоэффективность вы должны быть способны продемонстрировать:

- объем проблем энергетики, которые стоят в настоящее время;
- технические и организационно-управленческие мероприятия, внедрение которых может снизить потери;
- прогнозируемый возврат вложений;
- реальный возврат по конкретным мероприятиям.

Прежде всего инвестирование в энергоэффективность должно начинаться с наиболее энергоемких подразделений.

Одна из наиболее трудноразрешимых проблем, с которыми встречаются многие энергоменеджеры — это обоснование того, почему их организациям следует вкладывать деньги в повышение энергоэффективности, особенно когда существует множество других, кажущихся более важными потребностей для капиталовложений.

Эта проблема очень часто получает двойную окраску:

- предприятия обычно отдают приоритет инвестициям в те направления, которые они видят как ключевые или наиболее прибыльные по сравнению с энергоэффективностью;
- даже если осуществляются инвестиции в энергосбережение, от них стремятся получить более быстрый возврат, чем от других направлений.

Преимущества от повышения энергоэффективности:

- повышение экономической эффективности (прибыли, рентабельности);
- снижение эксплуатационных расходов и себестоимости;

- улучшение комфорта и условий работы персонала;
- улучшение качества сервиса или услуг потребителю;
- защита окружающей среды,

Подводя итог, отметим следующее. Очень важно понять, что энергоменеджмент — это не техническая специализация, требуется хорошая управленческая практика. Улучшения должны приходиться с обоих концов организации — сверху вниз и снизу вверх.

«Золотое» правило энергоменеджера - показывайте результаты, чтобы получить ресурсы.

Пять шагов для получения результатов следующие:

1. Добейтесь контроля над энергопотреблением.

2. Определите, насколько хорошо вы работаете. Бесполезно просто сравнивать потребление прошлого года с настоящим. Вам нужно учитывать факторы, которые влияют на потребление — выработка продукции, погода и т. д.

3. Отчитывайтесь просто, понятно и по делу. Людям, ответственным за потребление энергии, нужны простые понятные отчеты, которые соответствуют всей остальной используемой ими информации.

4. Делитесь славой. Для поддержания энтузиазма к энергосбережению вы должны обеспечить, чтобы люди получали поощрения и признание за экономию.

5. Пропагандируйте свои достижения перед вышестоящими в целях получения дальнейшего финансирования.

Достижение улучшений в энергопотреблении - длительный процесс, поэтому регулярно используйте матрицу энергетического менеджмента, чтобы увидеть прогресс в вашей деятельности.

2.6 Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

Основной целью мероприятий является обеспечение энергоэффективности при достижении надежного энергообеспечения объектов инфраструктуры предприятия, снижение удельных энергетических затрат.

Предложения носят рекомендательный характер с качественными и полуколичественными (оценочными) технико-экономическими обоснованиями и являются отправной точкой для формирования плановых документов - проектов практических работ по реализации мероприятий.

Проекты, ориентируясь на определенный аспект жизнедеятельности и развития предприятия, имеют установленную стоимость, график выполнения, включают технические и финансовые параметры для следующих этапов: организационный, проектировочный, строительно-монтажный, пуско-наладочный, т. е. отличаются высоким уровнем конкретной проработки.

Первоочередными задачами, решение которых возможно при реализации предложений и рекомендаций являются:

- повышение эффективности использования топливно- энергетических ресурсов, снижение потребления энергоносителей и ресурсов;
- снижение затрат на оплату энергоносителей и ресурсов;
- снижение затрат на техническое обслуживание энергосистем;
- повышение надежности систем энергообеспечения;
- повышение эксплуатационного ресурса оборудования;
- нормализация параметров микроклимата и освещенности в служебных, производственных и жилых помещениях в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами.

В таблице 2.2 приведена классификация энергосберегающих мероприятий по экономическому эффекту, инвестиционному и методологическому признаку.

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилищного фонда

Организационные мероприятия:

а) мероприятия, направленные на установление целевых показателей повышения эффектив-

Таблица 22

Классификация энергосберегающих и повышающих энергоэффективность		
по экономическому эффекту:	по инвестиционному признаку:	методологическая классификация:
Э-1 - быстрокупаемые Э-2- экономически обоснованные (среднесрочная окупаемость) Э-3 - экономически целесообразные (без расчета эффекта)	И-1 — беззатратные И-2- затратные (реализуемые собственными силами) И-3 — капиталоемкие (инвестиционные)	М-1 - организационно-технические М-2 - наладочные (оптимизационные) М-3 - модернизирующие (реконструкционные, усовершенствующие) М-4 - инновационные (образующие новое

ности использования энергетических ресурсов в жилищном фонде, включая годовой расход тепловой и электрической энергии на один квадратный метр, в том числе мероприятия, направленные на сбор и анализ информации об энергопотреблении жилых домов;

б) ранжирование многоквартирных домов по уровню энергоэффективности, выявление многоквартирных домов, требующих реализации первоочередных мер по повышению энергоэффективности, сопоставление уровней энергоэффективности с российскими и зарубежными аналогами и оценка на этой основе потенциала энергосбережения в квартале (районе, микрорайоне);

в) мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах;

г) мероприятия, направленные на повышение уровня оснащенности с домовыми и квартирными приборами учета используемых энергетических ресурсов и воды, в том числе информирование потребителей о фактах по оснащению приборами учета, автоматизация расчетов за возобновляемые энергетические ресурсы, внедрение систем дистанционного или ИК1 показаний приборов учета используемых энергетических ресурсов;

д) мероприятия, обеспечивающие распространение информации об установленных законодательством об энергосбережении и повышении энергетической эффективности требованиях, предъявляемых к собственникам жилых домов, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, информирование жителей о возможных типовых решениях повышения энергетической эффективности и энергосбережения (использование энергосберегающих ламп, приборов учета, более экономичных бытовых приборов, утепление и т. д.), пропаганду реализации мер, направленных на снижение пикового потребления электрической энергии населением;

е) мероприятия органов государственной власти субъектов Российской Федерации по осуществлению государственного контроля за соответствием жилых домов в процессе их эксплуатации установленным законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности

сти приборами учета используемых энергетических ресурсов;

ж) разработка технико-экономических обоснований на внедрение энергосберегающих мероприятий;

з) проведение энергетических обследований, включая диагностику оптимальности структуры потребления энергетических ресурсов;

и) содействие привлечению частных инвестиций, в том числе в рамках реализации энергосервисных договоров.

Технические и технологические мероприятия:

а) строительство многоквартирных домов в соответствии с установленным законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности требованиями энергетической эффективности;

б) реализация мероприятий по повышению энергетической эффективности при проведении капитального ремонта многоквартирных домов;

в) утепление многоквартирных домов, квартир и площади мест общего пользования в многоквартирных домах, не подлежащих капитальному ремонту, а также внедрение систем регулирования потребления энергетических ресурсов;

г) мероприятия по модернизации и реконструкции многоквартирных домов с применением энергосберегающих технологий и снижение на этой основе затрат на оказание жилищно-коммунальных услуг населению, повышение тепловой защиты многоквартирных домов при капитальном ремонте;

д) размещение на фасадах многоквартирных домов указателей классов их энергетической эффективности;

е) мероприятия по повышению энергетической эффективности систем освещения, включая мероприятия по установке датчиков движения и замене ламп накаливания на энергоэффективные осветительные устройства в многоквартирных домах;

ж) мероприятия, направленные на повышение энергетической эффективности крупных электробытовых приборов (стимулирование замены холодильников, морозильников и стиральных машин со сроком службы выше 15 лет на энергоэффективные модели);

з) замена отопительных котлов в многоквартирных домах с индивидуальными системами отопления на энергоэффективные котлы, внедрение конденсационных котлов при использовании природного газа, внедрение когенерации на базе газопоршневых машин и микротурбин;

и) повышение энергетической эффективности использования лифтового хозяйства;

к) повышение эффективности использования и сокращение потерь воды;

л) автоматизация потребления тепловой энергии многоквартирными домами (автоматизация тепловых пунктов, пофасадное регулирование);

м) тепловая изоляция трубопроводов и повышение энергетической эффективности оборудования тепловых пунктов, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения;

н) восстановление/внедрение циркуляционных систем горячего водоснабжения, проведение гидравлической регулировки, автоматической/ручной балансировки распределительных систем отопления и стояков;

о) установка частотного регулирования приводов насосов в системах горячего водоснабжения;

п) перекладка электрических сетей для снижения потерь электрической энергии;

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры

Организационные мероприятия:

а) проведение энергетического аудита;

б) анализ предоставления качества услуг электро-, тепло-, газо- и водоснабжения;

- в) анализ договоров электро-, тепло-, газо- и водоснабжения жилых многоквартирных домов на предмет выявления положений договоров, препятствующих реализации мер по повышению энергетической эффективности;
- г) оценка аварийности и потерь в тепловых, электрических и водопроводных сетях;
- д) переход на когенерацию электрической и тепловой энергии;
- е) оптимизация режимов работы энергоисточников, количества котельных и их установленной мощности с учетом корректировок схем энергоснабжения, местных условий и видов топлива.

Технические и технологические мероприятия:

- а) разработка технико-экономических обоснований на внедрение энергосберегающих технологий в целях привлечения внебюджетного финансирования;
- б) применение типовых технических решений по использованию возобновляемых источников низкопотенциального тепла в системах теплоснабжения, а также для холодоснабжения;
- в) использование установок совместной выработки тепловой и электрической энергии на базе газотурбинных установок с котлом-утилизатором, газотурбинных установок, газопоршневых установок, турбодетандерных установок;
- г) вывод из эксплуатации муниципальных котельных, выработавших ресурс, или имеющих избыточные мощности;
- д) модернизация котельных с использованием энергоэффективного оборудования с высоким коэффициентом полезного действия;
- е) строительство котельных с использованием энергоэффективных технологий с высоким коэффициентом полезного действия;
- ж) внедрение систем автоматизации работы и загрузки котлов, общекотельного и вспомогательного оборудования, автоматизация отпуска тепловой энергии потребителям;
- з) снижение энергопотребления на собственные нужды котельных;
- и) строительство тепловых сетей с использованием энергоэффективных технологий;
- к) замена тепловых сетей с использованием энергоэффективного оборудования, применение эффективных технологий по тепловой изоляции вновь строящихся тепловых сетей при восстановлении разрушенной тепловой изоляции;
- л) использование телекоммуникационных систем централизованного технологического управления системами теплоснабжения;
- м) установка регулируемого привода в системах водоснабжения и водоотведения;
- н) внедрение частотно-регулируемого привода электродвигателей тягодутьевых машин и насосного оборудования, работающего с переменной нагрузкой;
- о) мероприятия по сокращению потерь воды, внедрение систем оборотного водоснабжения;
- п) проведение мероприятий по повышению энергетической эффективности объектов наружного освещения и рекламы, в том числе направленных на замену светильников уличного освещения на энергоэффективные, замену неизолированных проводов на самонесущие изолированные провода, кабельные линии; установку светодиодных ламп;
- р) мероприятия по сокращению объемов электрической энергии, используемой при передаче (транспортировке) воды;
- с) мероприятия по выявлению бесхозных объектов недвижимого имущества, используемых для передачи энергетических ресурсов (включая газоснабжение, тепло- и электроснабжение), организации постановки » установленном порядке таких объектов на учет в качестве бесхозных объектов недвижимого имущества и затем признанию права муниципальной собственности на такие бесхозные объекты недвижимого имущества;
- т) мероприятия по организации управления бесхозными объектами.

Мероприятия по энергосбережению в организациях с участием государства или муниципального образования и повышению энергетической эффективности этих организаций

1. Организационные мероприятия:

- а) проведение энергетических обследований зданий, строений, сооружений, принадлежа-

щим на праве собственности или ином законном основании организациям с участием государства или муниципального образования (далее - здания, строения, сооружения), сбор и анализ информации об энергопотреблении зданий, строений, сооружений, в том числе их ранжирование по удельному энергопотреблению и очередности проведения мероприятий по энергосбережению;

б) разработка технико-экономических обоснований в целях внедрения энергосберегающих технологий для привлечения внебюджетного финансирования;

в) содействие заключению энергосервисных договоров и привлечению частных инвестиций в целях их реализации;

г) создание системы контроля и мониторинга за реализацией энергосервисных контрактов.

2. Технические и технологические мероприятия:

а) оснащение зданий, строений, сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов;

б) строительство зданий, строений, сооружений в соответствии с установленными законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности требованиями энергетической эффективности;

в) повышение тепловой защиты зданий, строений, сооружений при капитальном ремонте, утепление зданий, строений, сооружений;

г) перекладка электрических сетей для снижения потерь электрической энергии в зданиях, строениях, сооружениях;

д) автоматизация потребления тепловой энергии зданиями, строениями, сооружениями;

е) тепловая изоляция трубопроводов и оборудования, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в зданиях, строениях, сооружениях;

ж) восстановление/внедрение циркуляционных систем в системах горячего водоснабжения зданий, строений, сооружений;

з) проведение гидравлической регулировки, автоматической/ручной балансировки распределительных систем отопления и стояков в зданиях, строениях, сооружениях;

и) установка частотного регулирования приводов насосов в системах горячего водоснабжения зданий, строений, сооружений;

к) замена неэффективных отопительных котлов в индивидуальных системах отопления зданий, строений, сооружений;

л) повышение энергетической эффективности систем освещения зданий, строений, сооружений;

м) закупка энергопотребляющего оборудования высоких классов энергетической эффективности;

н) внедрение частотно-регулируемого привода электродвигателей и оптимизация систем электродвигателей;

о) внедрение эффективных систем сжатого воздуха зданий, строений, сооружений;

п) внедрение систем эффективного пароснабжения зданий, строений, сооружений.

Мероприятия по стимулированию производителей и потребителей энергетических ресурсов, организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов, проводить мероприятия по энергосбережению, повышению энергетической эффективности и сокращению потерь энергетических ресурсов

1. Мероприятия в области регулирования цен (тарифов), направленные на стимулирование энергосбережения и повышение энергетической эффективности, в том числе переход к регулированию цен (тарифов) на основе долгосрочных параметров регулирования, введение социальной нормы потребления энергетических ресурсов и дифференцированных цен (тарифов) на энергетические ресурсы в пределах и свыше социальной нормы потребления, введение цен (тарифов), дифференцированных по времени суток, выходным и рабочим дням.

Мероприятия, направленные на содействие заключению и реализации энергосервисных договоров (контрактов) государственными и муниципальными бюджетными учреждениями.

2. Предоставление поддержки организациям, осуществляющим деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении и повышении энергетической эффективности в порядке, установленном бюджетным законодательством Российской Федерации.

3. Содействие разработке и установке автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии.

4. Стимулирование потребителей и теплоснабжающих организаций к снижению температуры возвращаемого теплоносителя.

Мероприятия по увеличению использования в качестве источников энергии вторичных энергетических ресурсов и (или) возобновляемых источников энергии

1. Увеличение производства электрической энергии с применением установок по использованию энергии ветра и солнца и их комбинаций, содействие строительству малых гидроэлектростанций, а также геотермальных источников энергии в местах возможного их использования.

2. Установка тепловых насосов и обустройство теплонасосных станций для отопления и горячего водоснабжения жилых домов и производственных объектов тепловой энергией, накапливаемой приповерхностным грунтом и атмосферным воздухом или вторично используемым, а также для оптимизации установленной мощности тепловых электростанций и котельных.

3. Расширение использования биомассы, отходов лесопромышленного и агропромышленного комплексов, бытовых отходов, шахтного метана, биогаза для производства электрической и тепловой энергии.

Мероприятия по энергосбережению в транспортном комплексе и повышению его энергетической эффективности, в том числе замещению бензина, используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива, природным газом [2]

1. Планирование работы транспорта и транспортных процессов (развитие системы логистики) в городских поселениях.

2. Строительство автомобильных газонаполнительных компрессорных станций.

3. Мероприятия по замещению природным газом бензина, используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива.

3. Энергоменеджмент и стандарты

3.1. Энергоменеджмент в стандарте ISO 50001

Мировой масштаб проблем энергоэффективности привел к необходимости разработки международного стандарта по энергоменеджменту ISO 50001. В нашей стране желание участвовать в его разработке отразилось в создании в июне 2009 г. Технического комитета по стандартизации «Энергосбережение, энергетическая эффективность, энергоменеджмент» (приказ № 1985 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии). Этому комитету предписывается координация работ в области энергосбережения, в том числе участие в разработке и экспертизе проектов стандартов по энергоменеджменту.

В соответствии с проектом разрабатываемого международного стандарта ISO 50001 Energy management systems — Requirements with guidance for use (Системы энергоменеджмента — Требования с руководством по использованию) под энергоменеджментом предлагается понимать совокупность информационных, материальных, финансовых и трудовых ресурсов, направляемых на эффективное управление процессами производства, передачи, распределения и потребления ТЭР предприятия.

Изучение многочисленных публикаций, касающихся энергоменеджмента, позволяет отметить следующее: рассмотрены концепции энергосбережения; предложены модели энергетической политики предприятия; энергоменеджмент распределен на несколько уровней; за последние десять лет разработаны новые государственные стандарты, касающиеся энергоменеджмента; выпущены учебные пособия и методические разработки /

Последними значимыми мероприятиями по энергоменеджменту были заседания Международной организации по стандартизации (ИСО) СО/ПК №242 в сентябре 2008 г. в Вашингтоне (США) и марте 2009 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия).

Разрабатываемый стандарт ISO 50001 предназначен для широкого применения в различных секторах национальных экономик, включая коммунальную сферу, производство и транспорт.

Исходя из проекта ISO 50001 организация должна:

- установить, документировать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии систему энергоменеджмента в соответствии с требованиями настоящего стандарта;
- определить и документировать область и границы системы энергоменеджмента;
- определить и документировать, как она выполняет требования этого стандарта, чтобы достигнуть непрерывного улучшения в части энергоэффективности — т.н. "энергоперформанс".

Из проекта ISO 50001 следует, что организация (предприятие) должна:

- обращаться ко всем факторам существенного использования энергии (significant energy uses),
- соответствовать области и границам системы энергоменеджмента,
- быть уместной характеру и масштабу использования энергии,
- быть совместимой с политикой других систем менеджмента (это единственный момент, который не предусмотрен в EN 16001).

При определении энергополитики топ-менеджмент должен заявить такие обязательства, как:

- выполнение требований настоящего стандарта,
- соблюдение законодательных и других требований, которым она согласилась следовать добровольно,
- вести непрерывное улучшение энергопараметров.

Энергоцели и показатели (energy objectives and targets) и в проекте ISO 50001, и в EN 16001 остаются значимым элементом системы энергоменеджмента организации. Они должны быть совместимы с ее энергополитикой и включать обязательства по улучшению энергоэффективности, а также по выполнению применимых законодательных и других требований, которым организация согласилась следовать добровольно.

Установленные энергоцели и показатели должны быть:

- во-первых, измеримы, · во-вторых, документированы,
- в-третьих, включать сроки для их достижения.

Предполагается, что новый стандарт будет способствовать следующему:

- стандарт предоставит организациям и компаниям (коммунальные сооружения, производство, коммерция, строительство, транспортировка, как частные, так и государственные) признанную структуру для интеграции эффективности энергетики в практику менеджмента;
- организации, оперирующие в разных странах, получат единый согласованный документ для работы за пределами организации;
- будет обеспечена логическая и последовательная методология для идентификации и осуществления улучшений, которые смогут вносить свой вклад в постоянное повышение эффективности энергии по всем установкам;
- организации смогут лучше использовать существующие активы, потребляющие энергию, снижая, таким образом, затраты и/или увеличивая мощности;
- появится своего рода руководство по бенчмаркингу, измерению, документации и отчетности об улучшениях интенсивности энергии и по запланированному воздействию этих улучшений на сокращение эмиссии парниковых газов;
- будет возможна прозрачность и облегчена коммуникация в отношении менеджмента энергетики, что будет способствовать лучшей практике менеджмента, укрепляя, таким образом, ценность добротных методов менеджмента энергии;
- организации получат структуру, позволяющую поощрять поставщиков к лучшему менеджменту энергии, способствуя, таким образом, эффективности энергии всюду по цепи поставки;
- будет облегчено использование менеджмента энергии как компонента проектов сокращения эмиссии парниковых газов.

Выполнение обязательств по такому стандарту кроме приведенных выше как-бы положительных последствий имеет и очевидные проблемы для конкретного предприятия, отрасли и страны соучастницы.

Во-первых это предоставление информации, которая может иметь закрытый коммерческий характер, во-вторых исполнения обязательств по ISO 50001 может привести к различного рода ограничениям в хозяйственной деятельности предприятия, в –третьих не

факт, что отраслевые партнеры из других стран будут делиться своей информацией в полном объеме, наконец не все страны согласятся участвовать в соблюдении стандарта (пример Киотский протокол).

Однако, учитывая все “за” и “против” ISO 50001 следует согласиться с тем, что использование его положений на предприятиях и в отрасли в целом, несомненно полезно. Независимо от участия или не участия в ISO 50001 вполне очевидно, что разработка специальных методик, касающихся энергоменеджмента, применительно к конкретному предприятию с учетом его специфики не только будет способствовать содержательному наполнению стандарта, но прежде всего - это важно и необходимо для самого предприятия.

3.2. Методика определения энергоемкости при производстве продукции в технологических энергетических системах (из государственного стандарта ГОСТ Р 51750-2001)

Целью этого стандарта является установление методологии комплексного определения энергоемкости ТЭС различного назначения при производстве продукции и оказании услуг. В большой мере учтены современные системные тенденции энергосбережения, которые «начинаются с учета энергоресурсов и заканчиваются рациональным управлением их расхода»

Объектом стандартизации в настоящем документе является технологическая энергоемкость. «Одним из критериев, позволяющих достоверно определить затраты о производства, не исключая стоимостных показателей, является энергоемкость. Этот показатель наиболее объективен, не зависит от конъюнктуры рынка и характеризует собой технический уровень развития технологий» .

Терминологическое наполнение, концептуальная и библиографическая основа, методические положения настоящего стандарта позволят целенаправленно и обоснованно на современном уровне требований определять показатели энергоемкости производства продукции и оказания материальных услуг в ТЭС с учетом обязательных «рамочных» стратегических ограничений устойчивого развития:

- технологических аспектов энергопотребления при производстве продукции и оказании услуг (в товаросфере);
- экологических аспектов воздействия технологических энергетических систем на окружающую среду (в частности, в атмосфере);
- социальных аспектов, в частности трудоемкости производства продукции и оказания услуг с заданными энергоемкостями (в социосфере);
- ресурсных аспектов, включая как традиционные источники топливно-энергетических ресурсов (далее — ТЭР), так и энергию из отходов, сбросов и выбросов (в гео- и гидросферах, а также в атмосфере био- и ресурсосферы).

С учетом названных обязательных «рамочных» стратегических ограничений развития хозяйства основным предметом установления в настоящем стандарте является идентификация технологической энергоемкости производства продукции и оказания услуг, т. е. товарно-финансовая сфера регулирования потребления ТЭР как полноценного энергоготовара на рынках сбыта.

При этом предполагается, что традиционные энергоресурсы получают из недр, от водных потоков и др., а охрана окружающей среды включает как мониторинг выбросов в атмосферу, так и процессы ликвидации твердых отходов и жидких сбросов. Кроме того, на структуру и содержание настоящего стандарта оказал влияние тот факт, что в сфере экологического управления во взаимосвязи с энергосбережением активно разрабатывают документы на международном уровне .

Настоящий стандарт предназначен для использования различными специалистами, участвующими в разработке нормативной и технологической документации, связанной с

добычей, производством, хранением, транспортированием, использованием первичных и вторичных энергетических ресурсов, при разработке, эксплуатации, ремонте, списании и ликвидации (как последней стадии жизненного цикла продукции — с утилизацией техногенных и удалением опасных составляющих) энергопотребляющего оборудования, а также специалистами — разработчиками нормативных документов, оборудования, технологий, методов контроля, испытаний, сертификации, лицензирования, страхования в обеспечение энергосбережения и экобезопасности.

Настоящий стандарт является одним из комплекса нормативных документов России профиля «Энергосбережение», призванных в развитие ГОСТ Р 51387 создать нормативную базу для проведения работ по энергосбережению на предприятиях различных отраслей народного хозяйства с учетом социальных и экологических факторов.

Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие методические положения по определению энергоемкости производства продукции и оказания услуг, с учетом энергосбережения, экологической безопасности, и распространяется на любые технологические энергетические системы, включая рабочие технологические процессы (Р 50—54—93), связанные с производством продукции и оказанием (исполнением, предоставлением) материальных услуг (ГОСТ 30335/ГОСТ Р 50646).

Стандарт не распространяется на объекты и технологические процессы военной техники, а также на ядерные, химические и биологические энергопотребляющие объекты и процессы.

Положения настоящего стандарта предназначены для применения, в соответствии с действующим законодательством, расположенными на территории Российской Федерации предприятиями, организациями, региональными и другими объединениями (далее — предприятия) независимо от форм собственности и подчинения, а также органами управления, имеющими прямое отношение к энергопотреблению и энергосбережению.

Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3.1109—82 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 8.395—90 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 12.0.003—74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

ГОСТ 14.004—83 Технологическая подготовка, производства. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 40.9004—95/ГОСТ Р 50691—94 Модель обеспечения качества услуг

ГОСТ 13109—97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы: качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 19431—84 Энергетика и электрификация. Термины и определения

ГОСТ. 27322—87 Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения

ГОСТ 30166—95 Ресурсосбережение. Основные положения

ГОСТ 30335—95/ГОСТ Р 50646—94 Услуги населению. Термины и определения

ГОСТ Р 8.563—96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

ГОСТ Р ИСО 14050—99 Управление окружающей средой. Словарь

ГОСТ Р 51379—99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы

ГОСТ Р 51380—99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования

ГОСТ Р 51387—99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 51388—99 Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования

ГОСТ Р 51541—99 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения

ГОСТ Р 51749—2001 Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация

ПР 50.2.009—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений

Р 50—54—93—88 Классификация, разработка и применение технологических процессов

Определения и сокращения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями, приведенными в ГОСТ 19431, ГОСТ Р 51379, ГОСТ Р 51380, ГОСТ Р 51387, ГОСТ Р 51388, ГОСТ Р 51541, [2, 6], приложении А, а также следующие:

продукция: Материальный продукт труда, добытый или изготовленный (выработанный) в конкретном производственном процессе и предназначенный для удовлетворения общественной или личной потребности.

Примечание — Конкретная продукция — модели (марки, типы) продукции, характеризующиеся определенными конструктивно-технологическими решениями и конкретными значениями показателей ее целевого (функционального) назначения .

топливно-энергетические ресурсы; ТЭР: По ГОСТ Р 51387.

Примечания

1) ТЭР, потребляемые в хозяйстве, становятся (являются) энергоготоваром, что установлено в ИСО 13600 *.

2) Виды ТЭР, как энергоготоваров, установлены в аналогичном ИСО 13600 приложении Б настоящего стандарта.

* Перевод ИСО 13600: 1997 находится во ВНИИКИ Госстандарта России.

вторичные топливно-энергетические ресурсы: По ГОСТ Р 51387.

энергия: Продукция, являющаяся средством труда для выполнения работы, оказания услуги или предметом труда для выработки энергии другого вида.

энергоноситель: По ГОСТ Р 51387.

топливо: Продукция, предназначенная для выработки тепловой энергии в процессе ее сжигания .

услуга: Результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя, а также собственной деятельности исполнителя по удовлетворению потребности потребителя.

Примечание — По функциональному назначению услуги, оказываемые населению, подразделяются на материальные и социально-культурные (по ГОСТ 30335/ГОСТ Р 50646).

материальная услуга: Услуга по удовлетворению материально-бытовых потребностей потребителей услуг.

3.1.9 **технологический процесс:** По ГОСТ 3.1109.

3.1.10 **технологический процесс исполнения услуги:** Основная часть процесса предоставления услуги, связанная с изменением состояния объекта услуги (по ГОСТ 30335/ГОСТ Р 50646).

3.1.11 **система качества:** Совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающая осуществление общего руководства качеством (по ГОСТ 40.9004/ГОСТ Р 50691).

3.1.12 **обслуживание:** Деятельность исполнителя при непосредственном контакте с потребителем услуги (по ГОСТ Р 50691).

3.1.13 **оборудование:** Необходимые технические средства для обеспечения изготовления изделий.

3.1.14 **технологическое оборудование:** По ГОСТ 3.1109.

Примечание— Орудия производства, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них и, при необходимости, источники энергии.

теплотворная способность углеводородных топлив: Суммарное количество энергии, которой обладают природные углеводородные топлива, высвобождая ее в регламентированных условиях.

Примечание— Теплотворную способность топлива выражают в мегаджоулях на килограмм (МДж/кг).

норматив расхода топливно-энергетических ресурсов (технический норматив): Научно и технически обоснованная величина нормы расхода энергии (топлива), устанавливаемая в нормативной и технологической документации на конкретное изделие, характеризующая предельно допустимое значение потребления энергии (топлива) на единицу выпускаемой продукции или в регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

нормативный энергетический эквивалент: Показатель, характеризующий народнохозяйственный уровень прямых общих затрат первичной энергии или работы на единицу потребляемого (и/или сохраняемого) энергоресурса (топлива, тепловой, электрической энергии).

топливно-энергетический эквивалент; ТЭЭ: Показатель, характеризующий народнохозяйственный уровень прямых общих затрат первичной энергии или работы на единицу потребляемого топливно-энергетического ресурса.

удельная теплота сгорания (топлива): Суммарное количество энергии, высвобождаемое в регламентированных условиях сжигания топлива.

полная энергоемкость продукции: По ГОСТ Р 51387.

технологическая энергоемкость продукции: По ГОСТ Р 51387.

энергосберегающая технология: По ГОСТ Р 51387.

основное производство: По ГОСТ 14.004.

вспомогательное производство: По ГОСТ 14.004.

энергосбережение: По ГОСТ Р 51387.

показатель энергосбережения: По ГОСТ Р 51541.

эффективное использование энергетических ресурсов:
По ГОСТ Р 51541.

показатель энергетической эффективности; ПЭЭ: По ГОСТ Р 51387.

показатель экономичности энергопотребления изделия:
По ГОСТ Р 51387.

возобновляемые топливно-энергетические ресурсы: По ГОСТ Р 51387.

окружающая среда: Внешняя среда, в которой функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека и их взаимодействие.

энергетический эквивалент; ЭЭ: Затраты энергии на производство единицы материала, изделия или выполнения работы данного вида .

технологическая энергетическая система; ТЭС: Комплекс технологического оборудования, нормативно-методических и технологических документов, технологических процессов основного и вспомогательных производств, где квалифицированными кадрами используются топливно-энергетические ресурсы для преобразования сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий в конечную продукцию с учетом мероприятий по безопасности и экологическому управлению.

Примечание— ТЭС является частью технической энергетической системы.

3.2 В настоящем стандарте применяют следующие сокращения:

ИСО — Международная организация по стандартизации;

КПД — коэффициент полезного действия;

ЛЭП — линия электропередачи;

МЭК — Международная электротехническая комиссия;

ОЦЭЗ — общецеховые затраты;

ОПФ — основные производственные фонды;

ПЭЭ — показатель(и) энергетической эффективности;

ТП — технологический процесс;

ТЭР — топливно-энергетические ресурсы;

ТЭС — технологическая энергетическая система;

ТЭЦ — теплоэлектростанция;

ФЭП — функционально-экологическое проектирование.

Структура и смысловое наполнение элементов методики определения энергоемкости в технологических энергетических системах

Методика включает следующие составные элементы с их наполнением конкретными положениями при каждом отдельном применении:

а) идентификация назначения (с целью обеспечения энергосбережения с учетом обязательных мер по охране окружающей среды);

б) выбор методов (аналитический, инструментальный, расчетный, экспертный, аудиторский);

в) определение основных технических средств технологической энергетической системы (номенклатура основного технологического оборудования) и средств измерений;

г) определение вспомогательных технических средств технологической энергетической системы (номенклатура вспомогательного оборудования и оснастки);

д) установление требований к квалификации кадров (обученность основам инструментального, организационно-технического и нормативно-методического обеспечения энергосбережения во взаимосвязи четырех обязательных аспектов деятельности: производственной, экологической, социальной и ресурсосберегающей);

е) установление последовательности и оценка весомости операций (процедур) выполнения работы по оценке и обеспечению технологической энергоемкости производимой продукции и оказываемых услуг;

ж) выбор конкретного алгоритма получения (в т. ч. вычисления) результатов оценки технологической энергоемкости (на основе общего алгоритма, установленного в настоящем стандарте);

- и) определение порядка документирования (оформления) результатов оценки технологической энергоемкости производимой продукции и оказываемых услуг;
- к) решение проблемы метрологического обеспечения (с учетом возможных, имеющих место потерь энергоресурсов в технологических процессах изготовления, хранения, транспортирования, потребления оцениваемой продукции и ее ликвидации после использования по назначению);
- л) оценка эколого-технологической и социально-экономической эффективности (применительно к конкретному технологическому процессу производства продукции, исполнения услуги).

Характер возможных энергопотерь и направления их снижения на стадиях жизненного цикла продукции и исполнения услуги

Потери энергетических ресурсов с увеличением технологической энергоемкости продукции и услуг возможны, как правило, по ряду следующих причин:

- неправильное применение и/или недогрузка основного технологического оборудования;
- нарушение персоналом технологических регламентов производства продукции, оказания услуг и другие бесхозяйственные потери ;
- несоответствие среды внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям по нормальным климатическим условиям функционирования основного оборудования;
- несоблюдение требований по сертификации качества электрической энергии на соответствие ГОСТ 13109;
- методические погрешности расчетов энергобалансов в соответствии с ГОСТ 27322;
- нарушение требований нормативных документов по охране окружающей среды;
- нарушение требований нормативных документов по обеспечению единства измерений и проведения испытаний согласно ПР 50.2.009;
- неквалифицированное документирование результатов оценки технологической энергоемкости;
- неиспользование или недоиспользование вторичных энергетических ресурсов.

Неправильное применение и/или недогрузка основного технологического оборудования приводят к потерям в технологических процессах, в особенности при производстве электроэнергии заданного качества.

Для уменьшения потерь ТЭР в технологическом цикле необходимо подавать их потребителям в строгом соответствии с действительными, а не расчетными нагрузками, что зависит от обученности (компетентности) и добросовестности обслуживающего персонала. Для уменьшения бесхозяйственности необходимо снижать потери ТЭР, скрываемые в допускаемом небалансе (погрешности)

К потерям от несоответствия среды внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям по нормальным климатическим условиям функционирования основного оборудования относятся перегрузки оборудования и рост технологической энергоемкости.

Особое внимание должно быть уделено соблюдению требований к качеству электрической энергии (ГОСТ 13109) применительно к конкретным технологическим энергетическим системам, что должно подтверждаться сертификационными испытаниями.

Потери при расчетах энергобаланса ведут к снижению получения возможной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники, технологий и соблюдении требований к охране окружающей техногенной среды потребителем ТЭР (индивидуальным пользователем или юридическим лицом).

К потерям от нарушения требований нормативных документов по охране окружающей среды относятся штрафные санкции за превышение значений предельно допустимых выбросов и сбросов, предельного количества отходов, находящихся на территории предпри-

ятия, что установлено в действующих природоохранных нормативных документах и документах Госкомсанэпиднадзора России.

К потерям от нарушений метрологического характера относятся отсутствие на входе и выходе технологических энергетических систем счетчиков ТЭР, а также превышение погрешностей от заданных в технической документации у имеющихся средств измерений, в т. ч. счетчиков электрической, тепловой энергии (в т. ч. горячей воды).

К потерям из-за методических погрешностей расчетов относятся ошибки в определении [4]:

- норм выработки, потребления электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг;
- норм потерь в технологии производства электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг;
- назначенных и измеренных общих объемов использования электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг.

Примечание — Для снижения потерь ТЭР и финансовых ресурсов необходимо следить, чтобы ошибки расчетов норм выработки и технологических потерь ТЭР были равны точности инженерных расчетов и не превышали суммарно 5 %.

К потерям от неквалифицированного документирования результатов оценки энергоемкости относится недоучет расхода электроэнергии для собственных нужд ТЭЦ, поскольку их показания вычитаются из общего объема выпуска электроэнергии при вычислении общего коммерческого отпуска электроэнергии ТЭЦ потребителям через цепи передачи.

Потери от неиспользования или недоиспользования вторичных энергетических ресурсов, которые можно получить с применением современных высоких технологий, например из 1 т мусора, составляют:

- 620 кг топлива, по калорийности соответствующего 300 л мазута;
- 150 кг строительных материалов (песка, щебня, камня, измельченного стекла и др.);
- 20 кг цветных и черных металлов, с использованием которых энергоемкость вторичной продукции из них значительно снижается.

3.3. Обобщенный алгоритм получения результатов определения (оценки) технологической энергоемкости производства продукции и исполнения услуг

Обобщенный алгоритм получения результатов оценки технологической энергоемкости в конкретных условиях производства продукции и исполнения услуг включает следующие процедуры:

1) определяют (качественно и в процентах) структуру энергозатрат по каждому виду выпускаемой продукции и исполняемой услуги, учитывая, в частности:

- прямые затраты в основном производстве по видам ТЭР,
- косвенные энергозатраты, включая вспомогательное производство,
- долю энергозатрат ТЭС в общезаводских расходах,
- долю затрат ТЭС в общецеховых расходах,
- отчисления на амортизацию,
- отчисления на текущий ремонт и обслуживание оборудования,
- энергозатраты на транспортирование веществ, материалов, комплектующих изделий, составных частей при изготовлении продукции, оказании услуг,
- энергозатраты на создание нормальных условий работы в производственных помещениях (освещение, отопление, обеспечение горячей водой, транспортом и другими необходимыми жизненными услугами),
- природоохранные затраты;

2) замеры и/или соответствующее выявление (на основе анализа документации) энергозатрат с последующим определением фактической технологической энергоемкости для

конкретного вида продукции и услуг производят службы главного технолога с участием лабораторий и энергослужб:

- в течение суток,
- ежемесячно,
- поквартально,
- в течение года,

сравнивая и усредняя (суммируя при экспертных оценках) результаты с обоснованием и документированием их;

3) переводят все размерные характеристики энергозатрат в условное топливо ;

4) технологическую энергоемкость вычисляют по отдельности для продукции, услуги каждого вида;

5) оценивают существенность влияния энергетической нагрузки технологической энергетической системы на окружающую объект среду и, только если окажется необходимо, при определении энергоемкости учитывают затраты на мероприятия по охране окружающей среды (экозатраты).

6) технологическую энергоемкость продукции, услуги ($\mathcal{E}_{\text{пр.у}}$) определяют в общем виде по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{пр.у}} = \frac{\text{Энергозатраты на доставку исходных ресурсов} + \text{Энергозатраты на техпроцесс} + \text{Энергозатраты на персонал} + \text{Энергозатраты на экологию}}{\text{Общая стоимость выпущенной продукции (стоимость оказанных услуг)}}; \quad (3.1.)$$

7) показатель технологической энергоемкости продукции и услуги может иметь различные размерности, в общем случае принимая вид:

- энергозатраты (ГДж, МДж, кДж)/натуральные единицы по видам продукции, услуг, в частности: МДж/(кВт·ч) и/или МДж/ккал (для ТЭР), МДж/кг,
- МДж/т, МДж/1000 единиц, (МДж/м², МДж/м³, МДж/тыс. руб. (для продукции, услуг), МДж/чел-ч, чел-ч/н.е (для услуг).

Для учета потребления всех видов ТЭР необходимо проводить перерасчет, ориентируясь на условное топливо.

Под условным топливом понимают топливо с теплотой сгорания 29300 кДж/кг.

Перерасчет натурального топлива на условное проводят по формуле

$$B_{\text{у}} = B_{\text{н}} \cdot Q_{\text{н}} / 29300. \quad (3.2)$$

где $B_{\text{у}}$ — количество условного топлива, кг;

$B_{\text{н}}$ — количество натурального топлива, кг;

$Q_{\text{н}}$ — средняя теплота сгорания натурального топлива, кДж/кг.

Пересчет электрической, тепловой энергии и топлива на условное топливо должен производиться по их физическим (энергетическим) характеристикам на основании следующих соотношений :

1 кг у.т. = 29,30 МДж = 7000 ккал;

1 кВт·ч = 3,6 МДж = 0,12 кг у.т.;

1 кг дизельного топлива равен 1,45 кг у.т.

1 кг автомобильного бензина равен 1,52 кг у.т.;

1 ккал = 427 кг·м = 4,19 кДж = 1,163 Вт·ч;

1 л.с.ч = 2,65 МДж; 1 МДж = 0,278 кВт·ч.

При определении расхода автомобильного бензина (1 л на 100 км пробега) на транспортирование грузов линейные нормы увеличивают :

- при работе в зимнее время в южных районах — до 5 %;
- при работе в зимнее время в северных районах — до 15 %;
- при работе в горных условиях — от 5 % до 20 %;
- на дорогах со сложным планом — до 10 %;
- в черте города — до 10 %;

- при перевозке грузов, требующих пониженной скорости, — до 10 %;
- при почасовой работе — до 10 %;
- при работе в карьерах, движении по полю — до 20 %.

Для определения технологической энергоемкости продукции и услуг используют аналитические выражения (3.4—3.9) (I вариант);

- 1) полную энергоемкость продукции или услуг ($\mathcal{E}_{\text{пр.у}}$) в мегаджоулях на натуральные единицы (МДж/н.е.) измерения (шт., тыс. руб., часов и др.) определяют по формуле)

$$\mathcal{E}_{\text{пр.у}} = \mathcal{E}_e + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_\phi + \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_o, \quad (3.4)$$

где \mathcal{E}_e — полная энергоемкость ТЭР, необходимых для производства продукции, исполнения услуг;

\mathcal{E}_m — полная энергоемкость исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий, необходимых для производства продукции, исполнения услуг;

\mathcal{E}_ϕ — полная энергоемкость основных производственных фондов (ОПФ), амортизированных при производстве продукции, исполнении услуг;

\mathcal{E}_p — полная энергоемкость воспроизводства рабочей силы при производстве продукции, исполнении услуг;

\mathcal{E}_o — полная энергоемкость мер по охране окружающей среды при производстве продукции, исполнении услуг.

- 2) \mathcal{E}_e определяют по формуле

$$\mathcal{E}_e = \mathcal{E}_n + \mathcal{E}_y + \mathcal{E}_r + \mathcal{E}_и, \quad (3.5)$$

где \mathcal{E}_n — полная энергоемкость ТЭР, расходуемых непосредственно при производстве продукции, исполнении услуг;

\mathcal{E}_y — полная энергоемкость ТЭР, расходуемых при транспортировании исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий;

\mathcal{E}_r — снижение полной энергоемкости продукции и услуг за счет использования образованных при производстве продукции и исполнении услуг горючих отходов, сбросов и выбросов;

$\mathcal{E}_и$ — приращение полной энергоемкости, обусловленное импортом ТЭР (если он имеет место).

- 3) \mathcal{E}_m определяют по формуле

$$\mathcal{E}_m = \mathcal{E}_{\text{мо}} + \mathcal{E}_{\text{ми}} + \mathcal{E}_н, \quad (3.6)$$

где $\mathcal{E}_{\text{мо}}$ — полная энергоемкость отечественных исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий, необходимых для производства одного изделия, исполнения одной услуги;

$\mathcal{E}_{\text{ми}}$ — полная энергоемкость импортируемых исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий, необходимых для производства единицы продукции, исполнения одной услуги;

$\mathcal{E}_н$ — снижение полной энергоемкости продукции и услуг за счет использования образованных при производстве единицы продукции и исполнении одной услуги горючих отходов, сбросов и выбросов.

- 4) \mathcal{E}_ϕ определяют по формуле

$$\mathcal{E}_\phi = \sum_{i=1} a_{\phi i} \cdot \mathcal{E}_{\phi i}, \quad (3.7)$$

где i — индекс вида ОПФ;

$a_{\phi i}$ — объем i -го вида ОПФ, амортизированных при производстве продукции, оказании услуг (в размерности натуральные единицы ОПФ/н.е. для продукции или услуги);

$\mathcal{E}_{\phi i}$ — полная энергоемкость ОПФ i -го вида (МДж/н.е. для продукции или услуги).

- 5) \mathcal{E}_p определяют по формуле

$$\mathcal{E}_p = a_3 \cdot \mathcal{E}_3, \quad (3.8)$$

где a_3 — удельные трудозатраты на производство продукции или оказание услуги, с учетом оплаты труда в отрасли, чел-ч/н.е. для продукции или услуги;

\mathcal{E}_3 — полная энергоёмкость трудозатрат, МДж/н.е. для продукции или услуги.

б) \mathcal{E}_0 определяют по формуле

$$\mathcal{E}_0 = \sum_{i=1} a_{oi} \cdot \mathcal{E}_{oi}, \quad (3.9)$$

где a_{oi} — коэффициент образования невозвратных (в данное производство) или удаляемых опасных отходов i -го вида, т/н.е. для продукции ;или услуги;

\mathcal{E}_{oi} — полная энергоёмкость устранения последствий отрицательного воздействия на окружающую среду 1 т невозвратных (в данное производство) или удаляемых опасных отходов i -го вида, МДж/т.

Значения энергетических эквивалентов для ТЭР и некоторых видов металлов, материалов, сооружений, транспортных средств, а также затрат живого труда для некоторых категорий работ приведены в таблице 3.1 .

Таблица 3.1— Энергетические эквиваленты

Наименование объекта	Энергетический эквивалент	Энергосодержание ТЭР, Дж/кг
Топливо-энергетические ресурсы (МДж/кг)		
Топливо:		
- дизельное	10,0	42,7
- бензин авиационный	10,5	44,4
- бензин автомобильный	10,5	43,9
- керосин тракторный	10,0	43,9
- биогаз	—	36,2
Электроэнергия	8,7 МДж/(кВт·ч)	—
Тепловая энергия	0,0055 МДж/ккал	—
Продукция (МДж/кг)		
Тракторы, самолеты, вертолеты	120	—
Сельскохозяйственные машины, сцепки	104	—
Продукция машиностроения	144	—
Кирпич	8,5	—
Материалы (МДж/кг)		
Сталь (прокат)	45,5	—
Алюминий (из глинозема)	343	—
Медь	83,7	—
Цемент	7,0	—
Известковые материалы	3,8	—
Конструкции и сооружения (МДж/м²)		
Бетонные конструкции	8,3	—
Здания и сооружения (жилые)	4810	—
Производственные здания	5025	—
Административные и культурно-бытовые здания	5662	—
Подсобные помещения	4180	—
Ограждения	383	—
Овощные продукты растениеводства (МДж/кг)		
Картофель	8,0	—
Подсолнечник	5,0	—
Кукурузное зерно	5,0	—
Пшеница	6,8	—
Сахарная свекла	18,4	—
Затраты живого труда (МДж/(чел·ч) по категориям работы		
Очень легкая	0,60	—
Легкая	0,90	—
Средняя	1,26	—
Тяжелая	1,86	—
Очень тяжелая	2,50	—

4. Реорганизация службы главного энергетика в центр энергетического менеджмента.

Энергетический менеджмент – это управленческий процесс, предполагающий последовательное выполнение, планирование и создание структур управления, механизмов стимулирования и контроля над рациональным использованием ТЭР. Осуществление энергетического менеджмента должно обеспечивать условия для уменьшения энергозатрат на предприятии с целью повышения его конкурентоспособности.

Основной функцией энергетического менеджмента является планирование энергопотребления.

Планирование энергопотребления – процесс определения стратегии и тактики оптимального энергопотребления и совершения необходимых действий для достижения цели.

Создание механизма стимулирования энергосбережения – это процесс влияния на работников предприятия таким образом, чтобы они могли достигать своих основных целей на предприятии за счет направления усилий в повышение эффективности использования ТЭР.

I этап. Анализ текущей ситуации.

На уровень энергетических издержек предприятия влияют две группы факторов:

- внешние воздействия
- внутренние воздействия.

В первом случае вероятность признания необходимости повышения эффективности использования ТЭР повышается, во втором – понижается.

Многие из внутренних отрицательных воздействий вскрываются уже в ходе энергетического аудита. Тем очевиднее будет признание необходимости целевой комплексной программы (ЦКП) управления энергоиспользованием. Механизм программно-целевого управления энергоиспользованием – это строгая система организационных, управленческих, научно-технических, экономических и социальных мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности производства. Причем мероприятия должны носить комплексный характер.

II этап. Анализ возможностей.

Создаются рабочие группы по анализу факторов, влияющих на способность предприятия изменяться и нахождению подходящих способов для изменения. Рабочие группы анализируют:

1. Стратегию предприятия в отношении рационализации энергопотребления
2. Структуру управления энергохозяйством
3. Методики и процедуры рационализации
4. Кадровый потенциал

III этап. Планирование улучшений

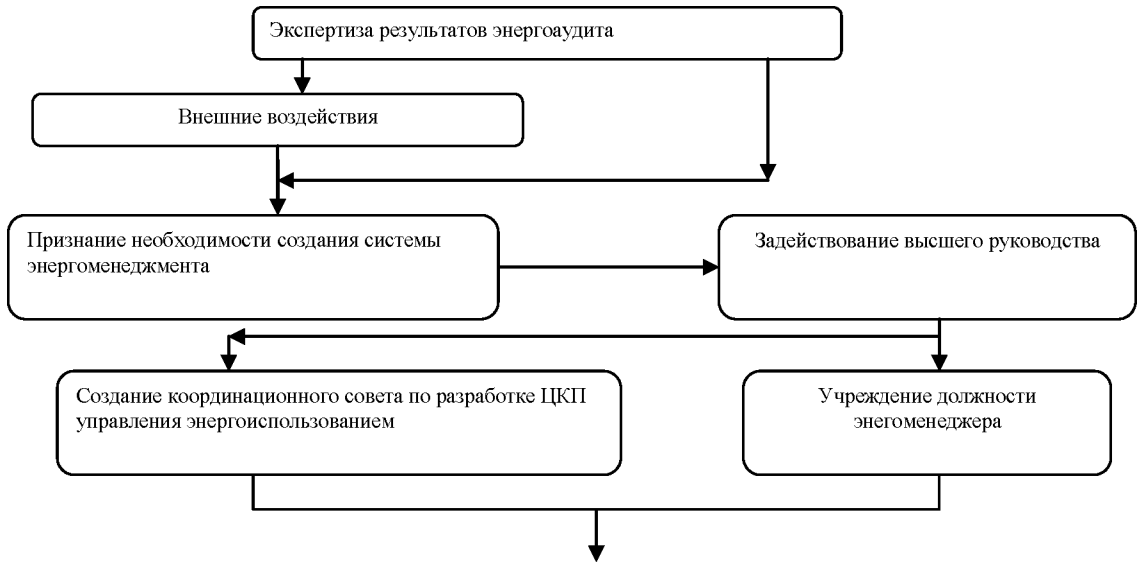
Критерии планирования:

- критерии целей предприятия
- финансовые критерии
- научно-технические критерии
- производственные критерии
- прочие критерии

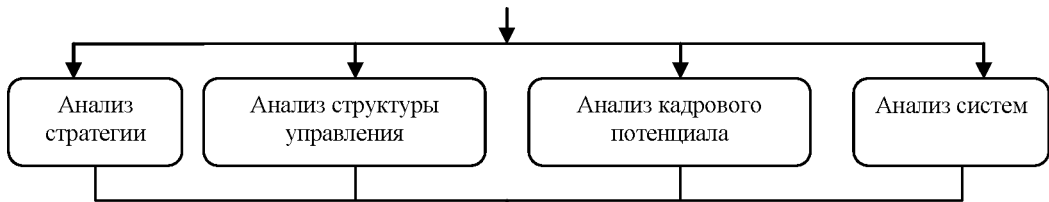
Для формализации результатов анализа используются математико-статистические методы, а именно метод оценки эффективности альтернатив.

Фактор улучшения, получивший преимущество, является ключевым при формировании целевой комплексной программы, остальное – в порядке убывания.

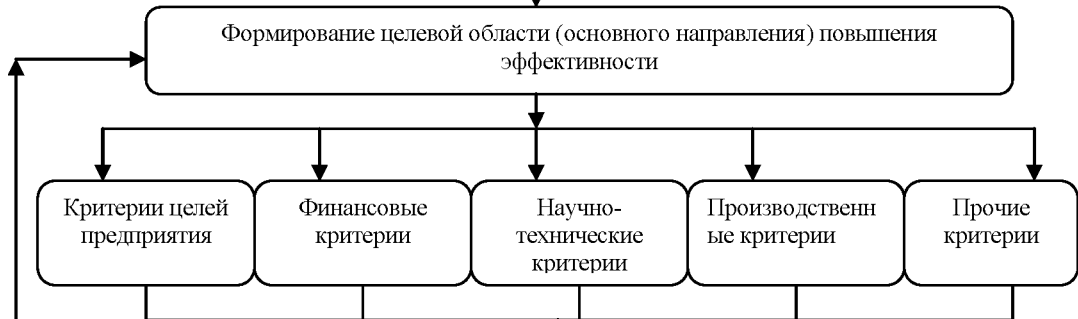
I этап. Анализ текущей ситуации



II этап. Анализ возможностей.



III этап. Планирование улучшений.



IV этап. Реализация системы.

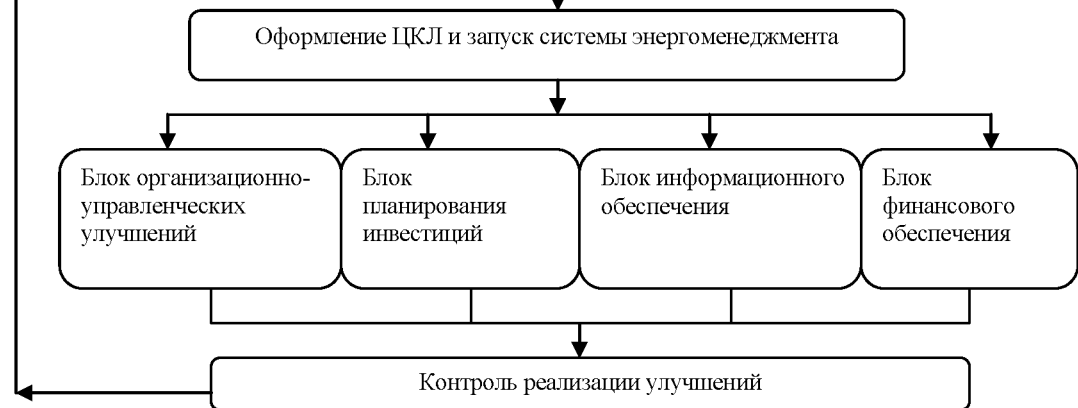


Рис.4.1 Система энергоменеджмента (схема внедрения и управления)

IV этап. Реализация системы энергоменеджмента

Оформляется плановый документ. На основании программы разрабатываются планы мероприятий. Планы взаимосвязываются, утверждаются высшим руководством.

Основные обязанности энергетического менеджера:

- формирование энергетической политики предприятия
- формулирование инвестиционной программы
- участие в выработке производственных планов
- выявление экономически обоснованных возможностей для повышения энергоэффективности
- поддержание на предприятии культуры сознательного отношения к энергии

Успешная реализация и дальнейшее функционирование системы энергоменеджмента на предприятии обеспечивается тесным взаимодействием следующих блоков:

1. Организационно-управленческих и технических улучшений
2. Планирования инвестиций
3. Информационного обеспечения
4. Финансового обеспечения

Контроль непосредственно связан с функцией планирования. Процесс контроля представляет собой замкнутый цикл, охватывающий все уровни руководства и состоящий из четырех этапов.



Рис. 4.2 Процесс контроля энергоменеджмента

При осуществлении контроля реализации изменений в качестве обобщающего экономического критерия энергоэффективности предприятия предлагается применять максимум отношения прибыли, полученной за определенный период, к суммарной величине энергетических издержек.

$$E_3 = \frac{D}{Z_3} \rightarrow \max$$

где E_3 – обобщающий показатель энергоэффективности предприятия,

D – прибыль,

Z_3 – суммарная величина энергетических издержек.

Применение указанного критерия энергоэффективности позволит:

- установить конкретному лицу или группе лиц рабочие цели
- оценить успех
- общение с руководством.

Требования к руководству:

- продемонстрировать поддержку повышения эффективности использования энергии
- принять на вооружение энергетическую стратегию
- предусмотреть в планах капиталовложения в эффективное использование энергии
- обеспечить обучение персонала осуществлению мероприятий.

5. Рынок электроэнергии

5.1. Реформирование электроэнергетики

Проведение либерализации условий функционирования и частичной приватизации предприятий энергетического сектора в период экономических реформ не сопровождалось мерами по демонополизации и формированию эффективной структуры внутренних энергетических рынков.

Система внутренней торговли всеми видами энергетических ресурсов характеризуется недостаточным уровнем конкуренции, отсутствием объективных индикаторов спроса и предложения, непрозрачностью финансовых потоков и принципов формирования цен. Для торговли энергоресурсами характерно наличие закрытых картельных цепочек, препятствующих формированию справедливых, экономически оправданных цен, повышению качества продукции и допускающих создание искусственного дефицита товара.

Целью политики в данной сфере является устойчивое удовлетворение внутреннего спроса на энергетические ресурсы высокого качества по стабильным и приемлемым для российских потребителей ценам на основе создания и развития прозрачных энергетических рынков с высоким уровнем конкуренции и справедливыми принципами организации торговли.

Одной из основных составляющих развития внутренних топливно-энергетических рынков являются меры структурной политики в энергетическом секторе (включая реформирование естественных монополий), направленные на построение конкурентных отношений в отраслях топливно-энергетического комплекса.

Формирование правил и институтов торговли энергетическими ресурсами предусматривает:

- разработку нормативно-правовой базы и правил деятельности участников энергетических рынков;
- установление недискриминационных для всех участников рынка правил доступа к его инфраструктуре;
- повышение прозрачности сделок купли-продажи энергоресурсов, развитие системы лицензирования торговли как условия либерализации цен в соответствующих секторах ТЭК;
- создание организованных институтов открытой торговли энергетическими ресурсами на биржевых принципах с равным доступом всех поставщиков и потребителей. Создание и развитие механизмов государственного контроля нерегулируемых энергетических рынков, в частности, предусматривают совершенствование способов антимонопольного контроля энергетических рынков (общероссийского и региональных), недопущение монополизации отдельных сегментов рынка.

Указанные меры позволят повысить конкуренцию и ограничить рост цен на топливо и энергию при ликвидации сложившихся ценовых диспропорций на энергоресурсы и обеспечении самофинансирования организаций ТЭК.

Правительством Российской Федерации приняты Основные направления реформирования электроэнергетики, предусматривающие осуществление реформы в отрасли в три этапа.

На первом этапе не проводится полная либерализация рынка электроэнергии, что позволит избежать совмещения двух сложных процессов - реструктуризации предприятий и либерализации рынка. Создается оптовый рынок в объеме продаж до 15 % производимой электростанциями энергии, что позволит уже на первом этапе отработать модель конкурентного оптового рынка.

На втором этапе создаются и развиваются оптовый и розничный рынки электроэнергии. По мере развития рынка и инфраструктуры будет происходить увеличение количества

участников рынка. Основой создаваемого рынка станет сочетание организованной (биржевой) торговли электроэнергией с системой заключения двусторонних договоров, предоставляющее участникам рынка возможность самостоятельного формирования хозяйственных связей. Наличие эффективной системы регулирования и контроля, созданной на первом этапе, позволит снизить риск перехода к либерализации рынка.

На третьем этапе предполагается создание условий для привлечения значительных инвестиций в капитал предприятий электроэнергетики, завершится оформление инфраструктуры и переход электроэнергетики к устойчивому развитию.

Реформа отрасли создаст условия для конкуренции электроэнергетических компаний как на внутреннем, так и на внешних рынках, что позволит расширить экспортный потенциал России. В этом отношении особое значение будут иметь усилия в области включения в параллельную работу электроэнергетических систем России и Европы, а также экспорт электроэнергии в страны Азиатско-Тихоокеанского региона из Сибири и Дальнего Востока с сооружением экспортных линий электропередачи.

Развитие экспорта электроэнергии является стратегической задачей, поскольку, в отличие от экспорта углеводородного сырья, представляет собой продвижение на зарубежные рынки наукоемкой высокотехнологичной готовой продукции. В связи с этим государство будет оказывать поддержку расширению экспорта электроэнергии.

5.2. Оптовый и розничный (потребительский) рынок электроэнергии

Экономической основой функционирования электроэнергетики является обусловленная технологическими особенностями функционирования объектов электроэнергетики система отношений, связанных с производством и оборотом электрической энергии на оптовом и розничных рынках.

Осуществляемая в условиях естественной монополии деятельность по передаче электрической и тепловой энергии и оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике подлежит государственному регулированию и контролю в соответствии с законодательством о естественных монополиях и настоящим Федеральным законом.

Оптовый рынок электрической энергии (мощности) - сфера обращения особого товара - электрической энергии (мощности) в рамках Единой энергетической системы России в границах единого экономического пространства Российской Федерации с участием крупных производителей и крупных покупателей электрической энергии, получивших статус субъекта оптового рынка и действующих на основе правил оптового рынка, утверждаемых в соответствии с настоящим Федеральным законом Правительством Российской Федерации.

Оптовые рынки электроэнергии функционируют в сетях высокого и сверхвысокого напряжения. Оптовые рынки подразделяются на контрактные и оперативные. Контрактный рынок основан на двусторонних соглашениях, между субъектами оптового рынка (на срок от недели до десятков лет). Оперативный рынок функционирует в пределах текущих суток, разделенных на периоды определенной продолжительности. Товарами на контрактных рынках являются электроэнергия и мощность, на оперативных - только электроэнергия.

Розничные рынки электрической энергии (далее - розничные рынки) - сфера обращения электрической энергии вне оптового рынка с участием потребителей электрической энергии. Розничные рынки функционируют в сетях среднего и низкого напряжения.

Основными принципами организации оптового рынка являются:

- свободный недискриминационный доступ к участию в оптовом рынке для всех продавцов и покупателей электрической энергии, соблюдающих установленные Правительством Российской Федерации правила оптового рынка;
- свободное взаимодействие субъектов оптового рынка, действующих по правилам оптового рынка;
- свобода выбора субъектами оптового рынка порядка купли-продажи электрической энергии посредством формирования рыночных цен и отбора ценовых заявок

покупателей и ценовых заявок продавцов по фактору минимальных цен на электрическую энергию, складывающихся в отдельных ценовых зонах оптового рынка, в соответствии с правилами оптового рынка или посредством заключения двусторонних договоров купли-продажи электрической энергии.

В состав субъектов оптового рынка входят участники обращения электрической энергии - генерирующие компании и покупатели электрической энергии (энергосбытовые организации, крупные потребители электрической энергии, гарантирующие поставщики¹), получившие статус субъектов оптового рынка, а также администратор торговой системы оптового рынка², организации, обеспечивающие функционирование технологической инфраструктуры оптового рынка.

Организация оптового рынка основана на саморегулировании деятельности его участников.

Субъектами розничных рынков являются:

- потребители электрической энергии;
- энергосбытовые организации;
- гарантирующие поставщики;
- территориальные сетевые организации, осуществляющие услуги по передаче электрической энергии;
- субъекты оперативно-диспетчерского управления, осуществляющие указанное управление на уровне розничных рынков;
- производители электрической энергии, не имеющие права на участие в оптовом рынке.

Подразделение этих рынков на сегменты по видам нагрузки связано с широкой дифференциацией требований к энергоснабжению и различиями в стоимости обслуживания разных групп потребителей, питающихся от сетей разного класса напряжения в разные периоды суток и сезоны года.

Потребитель свободен в выборе контрагента по договору купли-продажи, договору поставки электрической энергии. Сетевая организация не вправе отказать потребителю в заключении договора оказания услуг по передаче электрической энергии по основаниям, связанным с выбором потребителем определенного поставщика электрической энергии.

Потребитель и поставщик электрической энергии не вправе расторгнуть договор купли-продажи, договор поставки электрической энергии до момента надлежащего уведомления сетевой организации о своем намерении расторгнуть договор в соответствии с правилами оптового рынка и основными положениями функционирования розничных рынков.

Основными положениями функционирования розничных рынков, утверждаемыми Правительством Российской Федерации, предусматриваются:

- порядок взаимодействия субъектов розничных рынков, участвующих в обороте электрической энергии, с технологической инфраструктурой электроэнергетики на розничных рынках;
- правила дискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии на розничных рынках;
- порядок осуществления оперативно-диспетчерского управления на розничных рынках с соблюдением условия подчиненности субъектов оперативно-диспетчерского управления нижестоящего уровня субъектам оперативно-диспетчерского управления вышестоящего уровня.

Технологическую инфраструктуру розничных рынков составляют:

- территориальные сетевые организации, осуществляющие передачу электрической энергии;

- субъекты, осуществляющие оперативно-диспетчерское управление на розничных рынках.

Указанным лицам запрещается заниматься деятельностью по купле-продаже электрической энергии (за исключением покупки территориальными сетевыми организациями электрической энергии для цели компенсации потерь в электрических сетях).

Антимонопольное регулирование и контроль на оптовом и розничных рынках осуществляются в соответствии с антимонопольным законодательством Российской Федерации с учетом, особенностей, установленных настоящим Федеральным законом и основными положениями функционирования оптового рынка.

На оптовом и розничных рынках действует система регулярного контроля за их функционированием, имеющая целью своевременное предупреждение, выявление, ограничение и (или) пресечение монополистической деятельности и недобросовестной конкуренции, в том числе:

- соглашений поставщиков электрической энергии, имеющих целью изменение или поддержание цен на нее;
 - необоснованного отказа от заключения договора купли-продажи электрической энергии;
 - необоснованного отказа от заключения договора оказания услуг- естественно-монопольного характера при наличии технической возможности;
 - создания дискриминирующих или благоприятствующих условий для деятельности отдельных субъектов оптового и розничных рынков;
- возможности субъектов электроэнергетики манипулировать ценами на оптовом и розничных рынках;
- злоупотребления отдельными субъектами оптового или розничных рынков своим исключительным положением на таких рынках, позволяющим этим субъектам осуществлять манипулирование ценами без доминирующего положения на таких рынках.

5.3 Требования к работе на конкурентном секторе оптового рынка электроэнергии

Порядок получения юридическим лицом статуса субъекта оптового рынка - участника обращения электрической энергии на оптовом рынке представляет собой совершение им всех установленных процедур, необходимых для начала работы на оптовом рынке, в том числе проведение мероприятий технического характера, необходимых для получения статуса субъекта оптового рынка.

При выполнении юридическим лицом всех условий получения статуса субъекта оптового рынка, предусмотренных основными положениями функционирования оптового рынка и правилами оптового рынка, администратор торговой системы оптового рынка не вправе отказать данному лицу во вступлении в его члены и (или) в заключении договора о присоединении к торговой системе оптового рынка.

Статус субъектов оптового рынка - участников обращения электрической энергии на оптовом рынке получают:

« поставщики электрической энергии, присоединенные к электрическим сетям и имеющие в собственности генерирующее оборудование, установленная генерирующая мощность которого превышает минимально допустимое значение, устанавливаемое основными положениями функционирования оптового рынка;

« потребители электрической энергии, которые присоединены в установленном порядке к электрическим сетям и количественные характеристики заявленного

потребления электрической энергии которых превышают минимально допустимые значения, устанавливаемые основными положениями функционирования оптового рынка (крупные потребители электрической энергии);

- энергосбытовые организации, которые приобретают электрическую энергию в целях последующей ее реализации на розничных рынках и количественные характеристики заявленного приобретения электрической энергии которых превышают минимально допустимые значения, устанавливаемые основными положениями функционирования оптового рынка;
- гарантирующие поставщики вне зависимости от количественных характеристик обслуживаемого ими объема потребления электрической энергии.

Предприятие вправе присоединиться к оптовому рынку и участвовать в обороте электрической энергии непосредственно, а также приобретать права и обязанности по договорам, заключаемым энергосбытовой организацией на оптовом рынке от его имени и в его интересах, или участвовать в обороте электрической энергии на розничных рынках.

Выбор способа получения статуса субъекта оптового рынка осуществляется субъектами электроэнергетики самостоятельно.

Порядок получения статуса субъекта оптового рынка - участника оборота электрической энергии на оптовом рынке и порядок заключения обязательных договоров субъектом оптового рынка устанавливаются правилами данного рынка. Исчерпывающий перечень мероприятий технического характера, необходимых для получения статуса субъекта оптового рынка - участника оборота электрической энергии, устанавливается основными положениями функционирования оптового рынка.

Потребители электрической энергии могут одновременно являться субъектами как оптового рынка, так и розничных рынков.

В соответствии с правилами оптового рынка за неоднократное нарушение субъектом рынка правил этого рынка по решению администратора торговой системы оптового рынка указанный субъект может быть исключен из соответствующего реестра. Решение об исключении может быть обжаловано в судебном порядке.

5.4 Основные положения федерального закона о регулировании тарифов

Федеральный закон «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации» от 14 апреля 1995 года №41-ФЗ принят Государственной Думой 10 марта 1995 года. В дальнейшем в него были внесены поправки в соответствии с Федеральными законами от 11.02.1999 № 33-ФЗ, от 10.01.2003 № 6-ФЗ, от 26.03.2003 № 38-ФЗ и от 07.07.2003 № 125-ФЗ.

Настоящий Федеральный закон определяет экономические, организационные и правовые основы государственного регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации.

Статья 2. Сущность государственного регулирования тарифов

Тарифы на электрическую и тепловую энергию - система ценовых ставок, по которым осуществляются расчеты за электрическую энергию (мощность) и тепловую энергию (мощность). Государственное регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию (мощность) осуществляется на основе принципов, изложенных в настоящем Федеральном законе, посредством установления экономически обоснованных тарифов (цен, платы за услуги) на электрическую и тепловую энергию и (или) их предельных уровней. Срок действия установленных тарифов и (или) их предельных уровней не может быть менее чем год.

Изменение тарифов в течение финансового года без одновременного внесения Правительством Российской Федерации (органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации) на рассмотрение Государственной Думы (законодательного органа

субъекта Российской Федерации) проекта федерального закона (закона субъекта Российской Федерации) о внесении изменений и дополнений в федеральный закон (закон субъекта Российской Федерации) о федеральном бюджете (бюджете субъекта Российской Федерации) на текущий финансовый год не допускается.

В случае превышения размера установленных органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации тарифов на электрическую энергию, поставляемую населению, на услуги субъектов естественных монополий, превышающего установленные Правительством Российской Федерации предельные уровни, дополнительные расходы потребителей, финансируемых из бюджетов соответствующих уровней, и расходы, связанные с выплатой дополнительных субсидий населению, несут консолидированные бюджеты субъектов Российской Федерации.

При регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию органами государственного регулирования учитываются затраты энергоснабжающих организаций, в том числе расходы на обеспечение оборотных средств, исходя из порядка расчетов за электрическую и тепловую энергию. Оплата электрической и тепловой энергии производится за фактически принятое потребителем количество электрической и тепловой энергии в соответствии с данными учета электрической и тепловой энергии, если иное не предусмотрено федеральным законом, иными нормативными правовыми актами или соглашением сторон.

Статья 3. Цели государственного регулирования тарифов

Государственное регулирование тарифов осуществляется в целях:

- защиты экономических интересов потребителей от монопольного повышения тарифов;
- создания механизма согласования интересов производителей и потребителей электрической и тепловой энергии;
- формирования конкурентной среды в электроэнергетическом комплексе для повышения эффективности его функционирования и минимизации тарифов;
- создания экономических стимулов, обеспечивающих использование энергосберегающих технологий в производственных процессах;
- обеспечения юридическим лицам - производителям электрической энергии (мощности) независимо от организационно-правовых форм права равного доступа на оптовый рынок.

Статья 5. Полномочия федеральных органов исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов

В области государственного регулирования тарифов Правительство Российской Федерации или федеральный орган исполнительной власти по регулированию естественных монополий:

- утверждает нормативно-методическую основу деятельности органов исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов;
- устанавливает основы ценообразования на электрическую и тепловую энергию на территории Российской Федерации, в том числе порядок определения цены на электрическую энергию, продаваемую на оптовом рынке электрической энергии (мощности) по регулируемым ценам, с учетом региональных особенностей формирования тарифов на оптовом рынке;
- утверждает правила государственного регулирования и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию;
- определяет предельный объем и порядок продажи по нерегулируемым ценам электрической энергии (мощности) на оптовом рынке электрической энергии (мощности);
- устанавливает предельные уровни цен на электрическую энергию, продаваемую производителями на оптовом рынке электрической энергии (мощности) по нерегулируемым ценам.

- устанавливает тарифы на услуги по передаче электрической энергии и их предельные уровни;

- устанавливает предельные уровни тарифов на тепловую энергию, производимую электростанциями, осуществляющими производство в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии,

Статья 6. Полномочия органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов осуществляют следующие полномочия:

- устанавливают тарифы на услуги по передаче электрической энергии по распределительным сетям в рамках предельных уровней тарифов на услуги по передаче электрической энергии по распределительным сетям, а также тарифов на услуги по передаче тепловой энергии;

- устанавливают тарифы на тепловую энергию, производимую электростанциями, осуществляющими производство в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в рамках установленных федеральным органом исполнительной власти по регулированию естественных монополий уровней тарифов на тепловую энергию, производимую электростанциями, осуществляющими производство в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии;

- осуществляют контроль за применением регулируемых ими тарифов и проводят проверки хозяйственной деятельности организаций, осуществляющих деятельность в сфере регулируемого ценообразования, в части обоснованности величины и правильности применения тарифов.

Постановление Правительства РФ от 26 февраля 2004 г. № 109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации».

Основы ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации разработаны в соответствии с Федеральными законами «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации» и «Об электроэнергетике», определяя эти основные принципы и методы регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию и на соответствующие услуги. В систему тарифов входят:

- 1) тарифы на электрическую энергию (мощность) на оптовом рынке и их предельные уровни, включая регулируемый сектор, сектор отклонений и сектор свободной торговли;

- 2) тарифы на электрическую энергию (мощность) и тепловую энергию (мощность) на розничном рынке;

- 3) тарифы на услуги, оказываемые на оптовом и розничном рынках электрической энергии (мощности) и на розничном рынке тепловой энергии (мощности).

Регулирование тарифов основывается на принципе обязательности раздельного учета организациями, осуществляющими регулирующую деятельность, объемов продукции (услуг), доходов и расходов по производству, передаче и сбыту энергии в соответствии с законодательством Российской Федерации.

При установлении тарифов не допускается повторный учет одних и тех же расходов по указанным видам деятельности.

При регулировании тарифов может применяться:

1. Метод экономически обоснованных расходов (затрат). При использовании метода экономически обоснованных расходов (затрат) тарифы рассчитываются на основе размера необходимой валовой выручки организации, осуществляющей регулирующую деятельность, от реализации каждого вида продукции (услуг) и расчетного объема производства соответствующего вида продукции (услуг) за расчетный период регулирования.

2. Метод экономически обоснованной доходности инвестированного капитала. В случае применения метода расходы финансируются организацией, осуществляющей регулируемую деятельность, за счет полученной с использованием указанного метода валовой прибыли. Расходы на инвестиции в расчетном периоде регулирования определяются на основе согласованных в установленном порядке инвестиционных программ развития организаций, осуществляющих регулируемую деятельность. Инвестиционные программы должны содержать перечень объектов, объем инвестиций, сроки их освоения, источники финансирования капитальных вложений, а также расчет срока окупаемости капитальных вложений.

3. Метод индексации тарифов. Если уровень инфляции, определенный в прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации, не превышает 12 % в год в расчетном периоде регулирования, регулирующие органы вправе применять при регулировании тарифов метод индексации тарифов (в том числе на срок более одного года) на основе прогнозируемого уровня инфляции. Индексации подлежат ранее утвержденные предельные уровни тарифов и тарифы на продукцию (услуги) организаций, осуществляющих регулируемую деятельность. Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг) по регулируемым видам деятельности, включают следующие группы расходов: « на топливо;

- покупаемую электрическую и тепловую энергию;
- оплату услуг, оказываемых организациями, осуществляющими регулируемую деятельность;
- сырье и материалы;
- ремонт основных средств;
- оплату труда и отчисления на социальные нужды;
- амортизацию основных средств и нематериальных активов;
- прочие расходы.

Расходы, не учитываемые при определении налоговой базы налога на прибыль (относимые на прибыль после налогообложения), включают в себя следующие основные группы расходов:

- капитальные вложения (инвестиции) на расширенное воспроизводство;
- выплата дивидендов и других доходов из прибыли после уплаты налогов;
- взносы в уставные (складочные) капиталы организаций;
- прочие экономически обоснованные расходы, относимые на прибыль после налогообложения, включая затраты организаций на предоставление работникам льгот, гарантий и компенсаций в соответствии с отраслевыми тарифными соглашениями.

В необходимую валовую выручку включается сумма налога на прибыль организаций.

Регулирующие органы, ежегодно проводят анализ влияния установленных ими тарифов на финансово-экономическое состояние организаций, осуществляющих регулируемую деятельность, на уровень инфляции, на финансово-экономическое состояние потребителей продукции (услуг) указанных организаций и на уровень жизни населения с целью учета результатов этого анализа при установлении тарифов на очередной расчетный период регулирования.

В регулируемом секторе купля-продажа электрической энергии (мощности), в том числе для последующей поставки на экспорт, осуществляется по регулируемым тарифам, устанавливаемым Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации на расчетный период регулирования исходя из равенства сумм стоимости покупаемой и стоимости поставляемой на оптовый рынок электрической энергии, а также исходя из объемов поставки и потребления электрической энергии (мощности) на оптовом рынке (без учета сектора отклонений), утверждаемых Комиссией в сводном балансе.

На оптовом рынке для поставщиков и покупателей устанавливаются двухставочные тарифы и (или) их предельные уровни, включающие в себя ставку за один киловатт-час электрической энергии и ставку за один киловатт установленной генерирующей мощности. В указанные тарифы не включается стоимость услуг, оказываемых на оптовом и розничном рынках электрической энергии (мощности).

Методические указания по расчету указанных тарифов и цен утверждает Федеральная энергетическая комиссия Российской Федерации.

Расчет стоимости отклонений объемов фактического производства (потребления) электрической энергии участников оптового рынка от объемов их планового почасового производства (потребления) осуществляется на основе тарифов регулируемого сектора с учетом повышающих или понижающих коэффициентов в соответствии с Правилами оптового рынка и методикой, утверждаемой Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации.

Цены в секторе свободной торговли не могут быть выше предельного уровня, устанавливаемого Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации. Величина предельного уровня цен в секторе свободной торговли определяется в соответствии с методическими указаниями, утверждаемыми Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации, и Правилами оптового рынка. Особенности ценообразования на оптовом рынке определяются Правилами оптового рынка.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов до принятия закона о бюджете субъекта Российской Федерации на очередной финансовый год устанавливают на розничном рынке:

1) тарифы на электрическую энергию, поставляемую энергоснабжающими организациями потребителям, в том числе тарифы для населения, в рамках установленных Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации предельных минимальных и (или) максимальных уровней тарифов;

2) тарифы на тепловую энергию, производимую электростанциями, осуществляющими производство в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в рамках установленных Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации предельных минимальных и (или) максимальных уровней тарифов на указанную тепловую энергию;

3) сбытовые надбавки гарантирующих поставщиков (особенности формирования таких надбавок определяются согласно методическим указаниям, утверждаемым Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации в соответствии с основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии и определения порядка присвоения статуса гарантирующего поставщика).

Указанные тарифы и сбытовые надбавки устанавливаются не менее чем на год в рамках установленных Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации предельных минимальных и (или) максимальных уровней тарифов.

Расчет указанных тарифов осуществляется в соответствии с методическими указаниями, утверждаемыми Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации.

Государственное регулирование тарифов на розничном рынке может проводиться отдельно в отношении электрической энергии, поставляемой населению в пределах социальной нормы потребления и сверх социальной нормы потребления.

Тарифы на тепловую энергию устанавливаются в расчете на одну гигакалорию отдельно по потребителям, получающим горячую воду и пар, с дифференциацией по параметрам давления пара.

«Правила государственного регулирования и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации» утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 февраля 2004 г. № 109 и разработаны во исполнение Федерального закона «О государственном регулировании тарифов на

электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации», определяют основания и порядок установления тарифов на электрическую и тепловую энергию, предусмотренный «Основами ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации».

Постановление Правительства РФ от 9 апреля 2004 г. № 204 «Вопросы Федеральной службы по тарифам», принятое в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти», устанавливает:

1. Федеральная служба по тарифам является федеральным органом исполнительной власти по регулированию естественных монополий, осуществляющим государственное регулирование цен (тарифов) в электроэнергетике, нефтегазовом комплексе, на железнодорожном и ином транспорте, на услуги транспортных терминалов, портов, аэропортов, услуги общедоступной электрической и почтовой связи, а также на иные виды товаров (работ, услуг), подлежащих государственному регулированию в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Федеральная служба по тарифам находится в ведении Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации.

3. Основными функциями Федеральной службы по тарифам являются определение (установление) цен (тарифов) и осуществление контроля по вопросам, связанным с определением (установлением) и применением цен (тарифов):

- * в электроэнергетике;
- газовой отрасли;
- сфере транспортировки нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам;
- на железнодорожном транспорте;
- в сфере услуг транспортных терминалов, портов, аэропортов;
- сфере услуг общедоступной электрической и почтовой связи;
- отношении продукции ядерно-топливного цикла;

и других областях.

5.5 Система тарифов на электрическую и тепловую энергии

Понятие цены и тарифа

Понятие цены и тарифа как дифференцированной цены является важной технико-экономической категорией, от которой зависят основные показатели производственно-хозяйственной деятельности, т. е. финансовая и экономическая устойчивость предприятия.

Дифференциация цен на энергетическую продукцию (как, впрочем, и в некоторых других отраслях, например, на транспорте) производится по нескольким признакам:

- по числу часов использования максимума энергопотребления;
- участию потребителя в максимуме нагрузки энергосистемы;
- заполнению суточного графика нагрузки;
- уровню энергопотребления и др.

Тарифы на энергию и энергоносители можно классифицировать следующим образом:

Л. *Одноставочные тарифы* - оплата фактически потребленной энергии Эгод по определенной ставке Т. Так расплачиваются с поставщиками все бытовые, сельскохозяйственные потребители электроэнергии, а также промышленные и приравненные к ним, если их присоединенная мощность не превышает 750 кВА.

Сумма оплаты потребленной электроэнергии **И**:

$$I_3 = TЭ_{\text{год}}^*$$

- *Двухставочные тарифы* - оплата заявленного максимума нагрузки (основная ставка) независимо от того, используется величина этого максимума или нет; и плата за фактически потребленную энергию по счетчику (по так называемой дополнительной ставке). Такой порядок расчетов введен для всех промышленных и приравненных к ним потребителей, присоединенная мощность которых выше 750 кВА. В последнее время иногда крупные потребители аналогичным образом рассчитываются и за тепловую энергию.

- *Многоставочные тарифы* - двухставочный тариф дополняется дифференцированной оплатой: повышенные тарифы в часы максимума нагрузки и льготный тариф на электроэнергию в ночные часы, «ночной тариф» на так называемую «провальную энергию» - в часы «провала» нагрузки. Такой порядок расчетов имеет смысл только для крупных потребителей. Однако многоставочные тарифы введены в некоторых регионах России и для бытовых потребителей - тариф возрастает при повышении потребления энергии.

- *Штрафные тарифы* - постоянные или одноразовые экономические санкции за невыполнение договорных обязательств. Так, введена оплата по штрафному тарифу за количество энергии, перерасходованной или недоиспользованной по сравнению с величиной, определенной хозяйственным договором. Предъявляются штрафы потребителям за нарушение качественных показателей:

- за искажение синусоидальности кривой тока (генерацию высоких гармоник); за недовозврат или порчу возвращаемого конденсата;

- за повышенную температуру сетевой воды в обратных магистралях; за повышенное потребление реактивной мощности - по коэффициенту мощности $tg \varphi$ и др.

- *Льготные тарифы* - уже упоминавшийся льготный тариф на «ночную» электроэнергию, премирование (разовое снижение тарифа) за повышение (в определенных пределах) коэффициента мощности $tg \varphi < p$ и др. Кроме «ночного» тарифа другие льготы потребителям в настоящее время предоставляются редко,

6. Себестоимость продукции и энергетическая составляющая

6.1 Анализ факторов, определяющих величину основных составляющих себестоимости продукции в энергетике

Определение путей сокращения отдельных статей текущих затрат можно проследить, по-статейно анализируя удельные издержки производства, т. е. статьи себестоимости ости продукции. Основные статьи себестоимости - сырьевую (материальную), по заработной плате, амортизационную и энергетическую можно раскрыть и проанализировать их зависимость от производственных факторов следующим образом.

Сырьевая (материальная) составляющая себестоимости зависит от общего годового расхода сырья и материалов M , ед. материала / год (а также от материалоемкости продукции $M_{п}$, ед. материала / ед. продукции). стоимости (цены) материала $Ц_m$, руб. / ед. материала, и объема производства $П$, ед. продукции / год (руб./ед. продукции):

$$S_c = \frac{I_c}{П} = \frac{Ц_m \cdot M}{П} = Ц_m M_{п},$$

где $M_{п} = M / П$ (ед. материала / ед. продукции).

Из приведенных выражений видно, что снизить материальную составляющую себестоимости продукции (для материалоемких производств - самую значительную) можно либо путем приобретения более дешевых сырья и материалов, либо снижая материалоемкость продукции. Цены на сырье и материалы диктуются рыночной конъюнктурой, так что от потребителя практически не зависят. Поэтому основным путем является снижение материалоемкости производства, всемерная экономия сырья и материалов. Это относится также к статье себестоимости «Вспомогательные материалы и вода», а также ко всем возможным составляющим, зависящим от объема производства, например энергетической статье.

В качестве основного материала при производстве энергии выступает топливо, и основная часть себестоимости - топливная составляющая - зависит от удельного расхода топлива b_3 , т у.т./тыс. кВтч, цены топлива $Ц_T$, руб./т у.т. или руб./т н.т. (на тонну натурального топлива), и объема производства W , тыс. кВтч/год (руб. / тыс. кВтч):

$$S_T = \frac{Ц_T \cdot B}{W} = Ц_T b_3,$$

где $b_3 = B/W$ (т у.т./тыс. кВтч) - удельный расход топлива на производство электроэнергии.

Однако известно, что удельный расход топлива зависит при производстве электрической энергии от КПД электростанции η (т у.т./тыс. кВтч):

$$b_3 = 860 / 7000\eta = 0,123 / \eta,$$

где 7000 - теплота сгорания условного топлива, тыс. ккал/т у.т.;

860 - коэффициент перевода, кВтч/Гкал;

0,123 т у.т./тыс. кВтч - удельный расход топлива на производство электроэнергии (при КПД $\eta = 100\%$).

Следовательно (руб. / кВтч):

$$S_T = Ц_T \cdot 0,123 / \eta.$$

При расчетах себестоимости тепловой энергии порядок определения топливной составляющей остается таким же, только удельный расход топлива на производство единицы теплоты имеет зависимость (т у.т./Гкал):

$$b_T = 1000 / 7000 \cdot \eta = 0,143 / \eta,$$

где 0,143 т у.т./Гкал - удельный расход топлива на производство теплоты (при КПД теплогенераторов $\eta = 100\%$).

Составляющая себестоимости по заработной плате зависит от численности персонала L , чел., фонда оплаты труда $\Phi_{от}$, руб. / год, (без выплат из прибыли), среднего уровня оплаты труда $\Phi_{ср}$, руб. / чел./год, производительности труда Π_L , ед. продукции /чел. в год, и объема производства Π , ед. продукции / год (руб. /ед. продукции):

$$S_{зп} = \frac{\Phi_{от}}{\Pi} = \frac{L \cdot \Phi_{ср}}{\Pi} = \frac{\Phi_{ср}}{\Pi_L},$$

где $\Phi_{ср} = \Phi_{от} / L$ - средний годовой фонд оплаты труда одного работающего, руб. / чел. в год;

$\Pi_L = \Pi / L$ - производительность труда, ед. продукции / чел. в год.

Чтобы снизить эту составляющую (самую большую на трудоемких производствах), нужно либо снижать уровень зарплаты, который в нашей стране и без того довольно низкий, либо, и это основной путь, повышать производительность труда.

В энергетике, как известно, производительность труда оценивается коэффициентом обслуживания единицы энергетической производительности (МВт / чел. или Гкал / ч / чел.) - установленной мощности электростанции N_y , МВт, или производительности теплогенератора $Q_{ч}$, Гкал/ч:

$$K_{обс} = N_y / L$$

$$\text{или } K_{обс} = Q_{ч} / L.$$

Поскольку здесь приходится иметь дело не с годовой, а с часовой производительностью, необходимо ввести число часов использования максимальной (часовой) производительности (мощности) (ч / год):

$$\text{или } h_y = \frac{W_{год}}{N_y}$$

$$h_y = \frac{Q_{год}}{Q_{ч}}.$$

Тогда выражение составляющей себестоимости по зарплате в энергетике (для электростанции) будет выглядеть так (руб. / ед. прод.):

$$S_{зп} = \frac{\Phi_{от}}{W_{год}} = \frac{L \cdot \Phi_{ср}}{N_y h_y} = \frac{\Phi_{ср} K_{обс}}{h_y}.$$

Число часов использования максимума нагрузки или установленной производительности (мощности) является в энергетике очень интересным показателем. Как уже говорилось, его величина характерна для разных производственных потребителей энергии. Она также свидетельствует об интенсивности использования энергетических мощностей, отличается для разных типов энергогенерирующих установок, зависит от плотности графиков нагрузки, а также

от диспетчерского графика, устанавливающего степень участия различных электростанций в общей работе. Графическое выражение этого показателя приведено выше на рис. 5.2.

Его величина свидетельствует о том, эффективно ли работает та или иная электростанция, соответственно чему ее и загружают. Следовательно, чтобы снижать условно постоянные составляющие эксплуатационных расходов за счет увеличения числа часов использования энергетических мощностей, надо хорошо работать, иметь высокие технико-экономические показатели производства. Естественно, это зависит также от возраста оборудования, но многое в руках энергетического персонала.

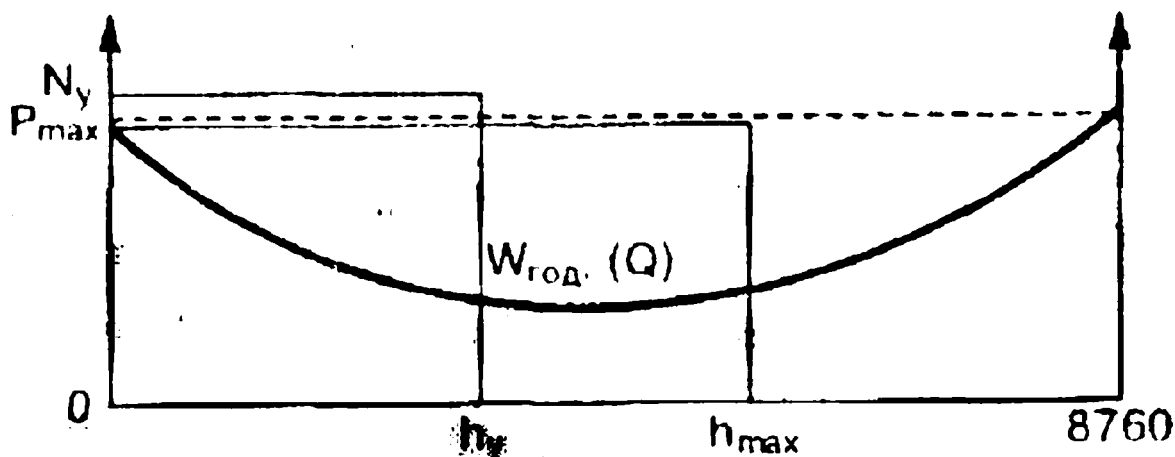


Рис. 6.1 К определению числа часов использования установленной мощности (h_y)

и числа часов использования максимума нагрузки (h_{max}):

N_y - установленная мощность энергетического объекта (кВт, Гкал/ч и т. п.); P_{max} - максимум нагрузки (кВт, Гкал/ч и т. п.);

$W_{год}$ - энергия, фактически потребляемая в течение года по переменному графику;

$h_y = W_{год} / N_y$ - число часов использования установленной мощности, ч/год; соответственно площадь прямоугольника $h_y N_y = W_{год}$;

$h_{max} = W_{год} / P_{max}$ - число часов использования максимума нагрузки, ч / год; соответственно площадь прямоугольника $h_{max} P_{max} = W_{год}$

Амортизационная составляющая себестоимости зависит от величины основных производственных фондов $F_{осн}$, руб. (чаще - тыс. или млн руб.), удельных производственных фондов $f_{осн}$, руб. / (ед. прод. / ч), нормы амортизационных отчислений a , доли единицы (или %) и объема производства Π , ед. продукции / год, который здесь целесообразно представить в виде произведения часовой производительности предприятия $\Pi_ч$, ед. прод. / ч, коэффициента сменности $K_{см}$ (безразмерная величина), календарного $\tau_{кал}$ и фактического (по режиму работы) $\tau_{ф}$ фонда времени, час / год. Перед анализом амортизационной составляющей себестоимости необходимо расшифровать упомянутые показатели:

$$f_{осн} = \frac{F_{осн}}{\Pi_ч}; \quad \Pi_ч = \frac{\Pi}{\tau_{ф}}; \quad K_{см} = \frac{\tau_{ф}}{\tau_{кал}}; \quad \tau_{ф} = K_{см} \cdot \tau_{кал}.$$

С применением этих показателей выражение амортизационной составляющей себестоимости будет выглядеть так:

$$S_a = \frac{\alpha F_{осн}}{\Pi} = \frac{\alpha F_{осн}}{\Pi \tau_{ф}} = \frac{\alpha F_{осн}}{K_{см} \cdot \tau_{кал}}$$

Из приведенных зависимостей достаточно ясно, что для снижения данной статьи себестоимости невозможно изменить календарный фонд времени и норму амортизации (устанавливается государством). Следует стремиться, во-первых, увеличивать часовую производительность предприятия (что иногда возможно сделать на тех же производственных площадях и даже на том же оборудовании) и, во-вторых, повышать коэффициент сменности работы оборудования.

Следует отметить, что от этих же факторов в значительной мере зависят ремонтная составляющая себестоимости, а также другие статьи затрат, не зависящие от объема производства - условно постоянные.

Энергетическая составляющая себестоимости зависит от тарифа на энергоносители $T_э$, руб. / кВтч или руб. / т у.т. (на киловатт-час или тонну условного топлива - устанавливается энергопроизводителями и регулируется государством), от общего расхода энергии на производство W , кВтч/год или B , т у.т./год и общей энергоемкости производства $b_э$, кВтч / ед. продукции или $b_{эт}$ т у.т. / ед. продукции (размерность этого показателя целесообразно выражать в тоннах условного топлива, как обобщенный расход всех видов энергоресурсов) (руб. / ед. прод.):

$$S_э = \frac{T_э B}{\Pi} = T_э b_э,$$

где $b_э = B / \Pi$ (или W, Q) (т у.т. / ед. ирод.) - удельный расход топлива на единицу продукции (Π), ед. прод. / год; в энергетике - на единицу произведенной электроэнергии (W), кВтч/год, или теплоты (Q), Гкал/год.

Очевидно, для снижения этой статьи себестоимости промышленной продукции необходимо снижать энергоемкость производства.

Систематическое снижение себестоимости продукции в энергетике и промышленности - это один из важнейших источников прибыльности предприятий (фирм). Пути снижения себестоимости могут быть определены при анализе факторов, оказывающих на ее величину решающее влияние.

6.2 Виды себестоимости энергетической продукции

Себестоимость является важнейшим, а по своему экономическому содержанию и наиболее совершенным показателем эффективности производства, поскольку в ней комплексно отражается уровень трудовых, материальных и финансовых затрат. Себестоимость изготовления единицы продукции представляет собой выраженные в денежной форме все затраты предприятия, объединения или отрасли в целом, отнесенные к объему этой продукции за расчетный период (обычно год). Следовательно, себестоимость включает все затраты прошлого (овеществленного) труда и часть затрат живого труда, эквивалентом которых является заработная плата.

Как всякое сложное, комплексное понятие «себестоимость» имеет довольно много видов и разновидностей, нуждающихся в классификации. Виды себестоимости различаются:

1. По стадиям энергетического потока на пути «природный энергоресурс-потребитель»:

1.1. Себестоимость производства энергии; относится к электростанциям и другим энергогенерирующим объектам; вычисляется как отношение издержек $I_{пр}$ к объему произведенной энергии (выработанной $W^{выр}$ или отпущенной $W^{отп}$) (руб. / кВтч или руб. / Гкал):

$$S_{выр} = \frac{I_{пр}}{W_{выр}}, \quad S_{отп} = \frac{I_{пр}}{W_{отп}}.$$

Следует особо подчеркнуть, что величина производственных издержек $I_{пр}$ при расчетах себестоимости выработки или отпуска энергии одна и та же - текущие затраты электростанции или другого энергогенерирующего объекта. Эти величины отличаются только за счет разницы между выработанной и отпущенной энергией,

т. е. на величину собственных нужд ΔW (кВтч / год):

$$W^{отп} = W^{выр} - \Delta W.$$

1.2. Себестоимость передачи (распределения) энергии; относится к предприятиям электрических и тепловых сетей; равна сумме годовых текущих затрат сетевого предприятия Итр, деленной на объем отпущенной энергии (за вычетом потерь в сетях $\Delta W^{пот}$) (руб. / кВтч или руб. / Гкал):

$$S_{пер} = \frac{I_{пер}}{W_{отп} - \Delta W^{пот}}.$$

Иногда, чтобы определить себестоимость транспорта (передачи) энергии, к издержкам сетевого предприятия приплюсовывали стоимость потерь и делили на все количество энергии, поступившей в сеть, т. е. без потерь. Такой способ расчета нельзя признать удачным, поскольку неизвестно, по какому тарифу следует оценивать потери. Кроме того, относить затраты следует все-таки к конечной продукции, к количеству энергии, отпущенной сетевым предприятием потребителям.

1.3. Общесистемная себестоимость, включая затраты на реализацию энергии, покупку энергии в других энергосистемах $I_{пок}$ и на содержание всех подразделений энергосистемы, равна сумме издержек на производство, передачу, распределение энергии ($I_{пр} + I_{пер}$) и всех общесистемных расходов $I_{общ}$, деленной на количество полезно отпущенной потребителям (проданной) энергии $W_{пол}$; относится к энергосистемам в целом (руб. / кВтч):

$$S_{общ} = \frac{I_{пр} + I_{пер} + I_{общ} + I_{пок}}{W_{пол}}.$$

При этом суммарные годовые эксплуатационные расходы по энергосистеме в целом (руб. / год):

$$I_{\Sigma} = I_{пр} + I_{пер} + I_{общ} + I_{пок}.$$

Тогда более простое выражение общесистемной себестоимости имеет вид

$$(руб. / кВтч): \quad S_{общ} = \frac{I_{\Sigma}}{W_{пол}}.$$

2. По показателям объемов производства:

2.1 Себестоимость валовой продукции (в энергетике - себестоимость выработки энергии); определяется делением годовых издержек электростанции или энергогенерирующего объекта к объему валовой продукции).

2.2 Себестоимость товарной продукции - это отношение тех же издержек производства к объему товарной продукции, т. е. к отпущенной энергии.

Принципиально возможно существование себестоимости реализованной продукции как отношение издержек энергосистемы I_{Σ} к объему реализации (к величине оплаченной продукции). Однако на практике эти виды себестоимости применяются только в тех случаях, когда соответствующие объемные показатели (условно-чистая, чистая продукция) являются основными в плановой и отчетной работе. А «себестоимость реализации» вычислить на практике очень трудно, поскольку запаздывающие платежи могут поступить в любой момент.

3. По периоду разработки: плановая и отчетная себестоимость (возможны также промежуточные, прикидочные расчеты), а также проектная, рассчитанная на стадии проектирования. Понятия плановой и фактической (отчетной) себестоимости производства продукции используют в экономическом анализе. Плановая себестоимость представляет собой затраты предприятия (производственного объединения, отрасли) на изготовление единицы продукции определенного вида, рассчитанные на плановый период (месяц, квартал, год) исходя из технико-экономических норм и нормативов расходования сырья (топлива), энергии, вспомогательных материалов, использования оборудования, трудовых затрат, плановых цен. Фактическая себестоимость характеризует размеры действительно израсходованных средств на выпуск продукции, определенных по фактическим материальным, трудовым и финансовым затратам.

4. По степени учета производственных затрат и по экономическому содержанию: цеховую, заводскую (производственную), полную и отраслевую. На энергетических предприятиях в связи с отсутствием незавершенного производства цеховая себестоимость энергии не рассчитывается, кроме энергоремонтных предприятий и некоторых других видов вспомогательных производств.

4.1. Заводская себестоимость вычисляется по затратам отдельных цехов предприятия $\sum I_{\text{цех}}$ и общезаводским расходам $I_{\text{общ}}$ (руб. / год):

$$I_{\text{зав}} = \sum I_{\text{цех}} + I_{\text{общ}}$$

Заводская себестоимость есть отношение заводских эксплуатационных расходов к объему продукции, отпущенной потребителю $\Pi_{\text{отп}}$ (руб. / ед. продукции):

$$S_{\text{зав}} = \frac{I_{\text{зав}}}{\Pi_{\text{отп}}}$$

Возможно, что объем отпущенной продукции отличается от выработанного количества $\Pi_{\text{пр}}$ на величину собственных потребностей (внутризаводских нужд - $\Delta\Pi$). Тогда могут возникнуть понятия заводской себестоимости, произведенной $S^{\text{пр}}_{\text{зав}}$ себестоимости и себестоимости отпущенной продукции $S^{\text{отп}}_{\text{зав}}$ (руб. / ед. продукции):

$$S^{\text{пр}}_{\text{зав}} = \frac{I_{\text{зав}}}{\Pi_{\text{пр}}}$$

$$S_{\text{зав}}^{\text{отп}} = \frac{I_{\text{зав}}}{\Pi_{\text{произ}} - \Delta\Pi}.$$

4.2. Полная себестоимость предусматривает также непроизводственные затраты на реализацию продукции в сфере обращения $I_{\text{реал}}$ (руб. /ед. продукции):

$$S_{\text{полн}} = \frac{I_{\text{зав}} + I_{\text{реал}}}{\Pi_{\text{отп}}}.$$

4.3. Отраслевая себестоимость (руб. / ед. продукции)

$$S_{\text{отр}} = \frac{I_{\text{зав}} + I_{\text{реал}} + I_{\text{отр}}}{\Pi_{\text{отп}}}.$$

включает также общеотраслевые затраты $I_{\text{отр}}$ по управлению отраслью, на создание единого отраслевого фонда и другие расходы по отрасли в целом.

7. Энергозатраты в технологических процессах

7.1. Классификация производственных энергетических процессов

Энергетическая классификация технологических производственных процессов и установок может проводиться по трем группам признаков.

1. По видам подведенной (потребляемой) энергии:
 - топливопотребляющие;
 - теплопотребляющие;
 - электропотребляющие;
 - потребляющие холод;
 - потребляющие сжатый воздух;
 - потребляющие сжатые газы (водород, кислород, углекислый газ, аргон и др.).
2. По видам используемой энергии:
 - механические;
 - термические;
 - химические;
 - электронно-ионные;
 - звуковые (ультразвуковые);
 - лучистые (световые).
3. По назначению в производстве (наиболее распространенная классификация):
 - силовые;
 - высокотемпературные;
 - низко- и среднетемпературные,
 - электрофизические и электрохимические;
 - санитарно-технические;
 - освещение;
 - управление и связь.

Все классификационные системы взаимосвязаны, однако применяются на практике для разных целей:

- по виду потребляемой энергии процессы и аппараты группируются для определения потребности предприятия в том или ином виде энергии;
- процессы, сгруппированные по виду используемой энергии, могут анализироваться по сходным методикам;
- процессы и аппараты по их назначению характеризуют производство: преобладают высоко- или средне- (низко-) температурные процессы; имеются ли химико-технологические и физико-химические процессы и т. д.

В составе рудоуправления имеются рудники (шахты), обогатительная фабрика, склады горной массы, вспомогательные цехи (электроцех, ремонтные мастерские, материальный склад), котельная, хозяйство водоснабжения и ряд служб, относящихся к рудоуправлению. Рудник характерен тем, что большинство его энергоемких электроприемников сосредоточено в виде отдельных объектов, выполняющих соответствующие технологические функции. Это компрессорные, вентиляторные, водоотливные, подъемные установки и технологические агрегаты обогатительной фабрики.

7.2. Компрессорные установки

Факторы, формирующие режимы работы компрессорных установок (КУ). Все факторы, определяющие режим работы КУ и отдельных компрессорных агрегатов (КА), можно подразделить на горно-геологические, организационно-производственные, технологические и эксплуатационные.

Горно-геологические факторы определяют основные характеристики КУ: производительность и давление сжатого воздуха, конфигурацию и протяженность воздушных сетей. К ним относят:

- глубину залегания полезных ископаемых;
- физико-механические характеристики горных пород и полезных ископаемых;
- систему разработки полезных ископаемых;
- конфигурацию и протяженность горных выработок на период обследования компрессорного хозяйства и на планируемую перспективу (сутки, неделю, месяц, квартал, год).

Организационно-производственные факторы обуславливают график работы КУ. К ним относят режимы работы рудника:

- подземных участков (подготовительные, добычные, транспортные), отдельных энергоемких потребителей сжатого воздуха подземных участков (пневмотранспорт, буровая техника и т. п.);
- поверхностных технологических участков (обогащительная фабрика, технологический комплекс поверхности и т. п.);
- поверхностных вспомогательных участков и цехов (механический цех, лесной склад, материальный склад и т. п.);
- отдельных энергоемких потребителей сжатого воздуха участков поверхности рудника (шахты) (пневмотранспорт, отдельные агрегаты механического цеха, административно-бытового комбината, ламповой и т. п.), использующих сжатый воздух.

Технологические факторы определяют предельно допустимые по значению (минимальные и максимальные) характеристики сжатого воздуха и интенсивность его подачи отдельным потребителям. К ним относят:

- номинальные (паспортные) и полученные экспериментально характеристики потребителей сжатого воздуха (рабочее давление и расход сжатого воздуха, режим работы в пределах одного технологического цикла КПД);
- степень использования энергии сжатого воздуха в технологическом процессе (удельный вес энергии сжатого воздуха в получении конечного продукта от конкретного технологического звена);
- структуру технологического звена, элементы которого используют сжатый воздух;
- наличие и количественные характеристики технологического резерва (задела) промежуточного и конечного продукта технологических звеньев, использующих сжатый воздух, и аккумулирующих емкостей сжатого воздуха.

Эксплуатационные факторы формируют графики работы компрессорных агрегатов и текущие значения их основных характеристик (производительность и давление сжатого воздуха, КПД, удельный расход электроэнергии на выработку сжатого воздуха), а также определяют возможности контроля и учета текущих значений глубины регулирования нагрузки КУ. К ним относят:

- структуру и техническое состояние систем электроснабжения КУ, управления компрессорными и вспомогательными агрегатами, смазки, охлаждения, регулирования производительности, защиты от аварийных и ненормальных режимов работы компрессоров;
- систем контроля и учета активных и реактивных нагрузок и электропотребления компрессорных агрегатов и других электроприемников КУ, выработки и основных характеристик сжатого воздуха (давление, температура нагрева, влажность), поступающего в магистральные и распределительные пневмосети поверхностных

и подземных участков рудника, а также к отдельным энергоемким и ответственным пневмоприемникам;

- техническое состояние узлов и отдельных деталей компрессоров и вспомогательных устройств КУ (задвижки, клапаны, стыковочные соединения трубопровода, промежуточные холодильники, сборный коллектор, ресивер) и воздухопроводной сети участков.

Эксплуатационные ограничения компрессорных агрегатов обеспечивают нормальные условия эксплуатации агрегатов. К ним относят:

- пусковые и длительные токи нагрузки;
- температуру нагрева обмоток и подшипников двигателя компрессора, охлаждающей воды;
- температуру нагрева, производительность и давление сжатого воздуха после каждой ступени сжатия и в сборном коллекторе;
- напряжение сети;
- механические нагрузки на узлы компрессора и его привода;
- режимные характеристики возбудителя (для синхронного привода).

Перечисленные ограничения по характеру их влияния на режим работы КА подразделяют на ограничения, действующие кратковременно (при пуске, загрузке-разгрузке компрессора колебания напряжения в сети и т. д.) и длительно (в течение контролируемых промежутков времени).

Графики работы КУ и отдельных КА строятся на основе сведений о времени включения и отключения КА.

Рисунок 7.1 показывает общий подход к любой технической системе, для которой мы хотели бы снизить потребление энергии.



Рис.7.1 Элементы производственной системы.

Как видно, любую систему можно разбить на три основные составляющие:

- собственно система (компрессор, насос, мотор, генератор и т. п.);
- система передачи (распределения) - трубопроводы, ремни и т. д.;
- нагрузка, т. е. тот элемент, ради которого работает все остальное (таким последним может быть некий технологический процесс, где используется тепло, произведенное системой, или это может быть вентилятор, вращаемый мотором через систему передач).

Потери энергии происходят во всех компонентах системы, однако, стоимость устранения этих потерь из различных элементов системы, как правило, очень сильно различается. Рассуждая о возможностях энергосбережения, необходимо подходить к таким системам комплексно. Целесообразно начать рассмотрение не с начала (замена мотора или компрессора обходится дорого), а с конца: как правило, самые дешевые возможности экономии кроются именно в нагрузке.

Например, не стоит менять не самый современный, но работающий компрессор холодильной камеры, если он обслуживает холодильную камеру с многочисленными утечками холодного воздуха из нее. Сначала нужно устранить эти утечки (это практически ничего не будет стоить, и поэтому финансовая эффективность этой операции будет огромной). Затем нужно устранить потери из системы передачи, и только после того, как это будет сделано, следует рассмотреть возможности устранения недостатков самой системы или замены ее новой.

Обычно экономия энергии непосредственно связана с ответами на следующие вопросы (примеры приведены в скобках):

1. Оправдана ли нагрузка данной установки? (Примеры: насос работает круглый год, а его работа реально требуется только в течение 8 часов в день; небрежное отношение пользователя системы; неудовлетворительная работа или отсутствие управляющего оборудования).
2. Можно ли удовлетворить нагрузку путем использования другой системы? (Примеры: древесная пыль транспортируется на большое расстояние с помощью сжатого воздуха. Можно продумать использование механического транспорта, например, шнекового конвейера как альтернативный вариант).
3. Пневмоинструмент может быть заменен на инструмент с электроприводом. (Что в данном случае больше подходит: конвективный или лучистый теплообмен, водяное или испарительное охлаждение и т. д.).
4. Можно ли снизить нагрузку? (Примеры: потери тепла можно уменьшить путем улучшения изоляции и уменьшения потока вентилирующего воздуха. Нагрузку компрессора можно уменьшить, используя пневмоинструмент, который не имеет утечек воздуха, и сократив время работы с этим инструментом; небрежное отношение пользователя, неудовлетворительная работа или отсутствие устройств автоматического управления, улучшение теплоизоляции, оптимизация аэродинамики и т.д.).
5. Существуют ли потери в сети? (Утечки сжатого воздуха в системах, потери тепла через поверхности разогретых трубопроводов, потери на газопроводах, снижение давления в трубопроводах из-за утечек).
6. Существуют ли потери при передаче? (Неудовлетворительное состояние ременных передач, неудовлетворительное состояние или отсутствие смазки).
7. Насколько мощность производственной системы отвечает нагрузке? (Работа систем большой мощности при малой нагрузке характеризуется низкой эффективностью; мощность системы была рассчитана на другую нагрузку; и с другой стороны, если мощность системы слишком мала).
то это снижает срок эксплуатации системы и может быть источником опасности).
8. Насколько хорошо система обслуживается? (Запыленные фильтры, грязная поверхность теплообменников значительно снижают эффективность работы системы),
9. Каков уровень подготовки персонала, инженеров, руководства цехом и всем предприятием?
10. Контролируется ли работа вспомогательного оборудования? (При отключении котла или холодильной установки по причине нулевой нагрузки

- вспомогательные насосы и вентиляторы иногда могут быть также отключены).
11. Возможна ли рекуперация тепла для данной системы или тепла, вырабатываемого данной системой? (Использование тепла компрессоров и холодильных установок для систем горячего водоснабжения).

Путем тщательного анализа всех вышеперечисленных аспектов для каждой установки и системы можно добиться хороших результатов по экономии энергии, даже, если некоторые из них кажутся на первый взгляд неэффективными.

Рассмотрим некоторые из энергопотребляющих систем горного производства.

7.3. Системы теплоснабжения

Типичная схема системы теплоснабжения на большинстве предприятий включает в себя центральную котельную, оборудованную двумя или более паровыми и водогрейными газовыми котлами.

В целом система паропроводов, как правило, имеет большие ответвления, из-за общепринятой методики строительства центральных бойлерных на большом удалении от мест применения пара. Как правило, паропроводы проходят вне помещений, в подвешенном состоянии, на опорах.

Пар используется в различных процессах, при этом для многих производственных линий очень удобно иметь в наличии большое количество энергии при требуемой температуре. Однако во многих случаях, использование пара неэффективно с точки зрения затрат, поскольку контроль за потреблением энергии организован не должным образом, и поддержание температуры и давления неиспользованного пара является дорогостоящим мероприятием.

Характерной особенностью паропроводов являются потери тепла в трубопроводах, которые либо плохо, либо вообще не изолированы и имеют утечки пара в местах соединений по всей сети. Потери энергии, из-за неизолированных трубопроводов огромны и, к сожалению, характерны практически для всех горнопромышленных предприятий.

Возможности экономии тепловой энергии и повышения эффективности ее использования при транспортировке через паропроводы следующие.

Прежде всего, необходимо продумать возможности замены пара на другие источники энергии. Особенно это касается прямого использования этих источников, в частности, электроэнергии или, например, прямого регулируемого использования природного газа. В большинстве неэнергоемких процессов это возможно и может значительно повысить эффективность использования энергии.

Другим источником потерь энергии являются утечки из фланцевых и резьбовых соединений, сальников вентилях, кранов и т. д. Утечки пара характерны в этих местах и хорошо видны, как правило, невооруженным глазом.

Два примера возможностей экономии энергии путем ремонта этих соединений: утечка пара, издающая слабый свистящий звук и создающая едва заметное облачко, вызывает потери энергии равные 1 кг пара/ч, что примерно составляет 5,5 МВтч/год или 800 м³ природного газа/год; утечка, создающая небольшое облачко и некоторый свистящий шум, это потери, равные 3-5 кг пара/час, или 2000-4000 м³ природного газа/год.

В ходе планирования внесения изменений в структуру производства или какой-либо другой реконструкции предприятия необходимо продумать возможность привязки небольших паропроизводящих установок в непосредственной близости к производствам, использующим пар, причем мощность таких установок

рассчитывается в зависимости от конкретных нужд. Такая привязка позволяет получить значительную экономию, поскольку снимаются потери тепла, связанные с транспортировкой пара. Энергия, требуемая для отопления, также может вырабатываться небольшими и эффективными бойлерами для нагрева горячей воды, размещенными в отапливаемых ими зданиях.

Некоторые примеры мероприятий по улучшению работы котлоагрегатов приведены в табл. 7.1

Таблица 7.1

Мероприятия	Топливо, %	
	Экономия	перерасход
1. Снижение присосов воздуха по газовому тракту котлоагрегатов на 0,1	0,5	-
2. Увеличение коэффициента расхода воздуха в топке на		0,7
3. Установка водяного поверхностного экономайзера за котлом	5-6	-
4. Применение вакуумного деаэратаора	1,0	
5. Применение за котлоагрегатами установок глубокой утилизации тепла, установок использования скрытой теплоты парообразования уходящих дымовых газов	до 15	
6. Отклонение содержания CO ₂ в уходящих дымовых газах от оптимального значения на 1 %		0,6
7. Снижение температуры отходящих дымовых газов на 10 °С: - для сухих топлив - для влажных топлив	0,6 0,7	
8. Подогрев питательной воды в водяном экономайзере на 6 °С	1,0	
9. Наличие накипи на внутренней поверхности котла толщиной 1 мм	-	2,0
10. Замена 1 т невозвращенного в тепловую схему котельной конденсата хим. очищенной воды		20 кг у.т.
11. Перевод работы паровых котлов на водогрейный режим	2,0	
12. Работа котла в режиме пониженного давления (с 13 кг/см ²)	-	6,0
13. Отклонение нагрузки котла от оптимальной на 10 %: - в сторону уменьшения	-	0,2

14. Испытание (наладка) оборудования и эксплуатация его по КИП	3,0	-
15. Парение через отверстие площадью 1 мм ² (P = 6 кг/см ²)	-	3,6 кг у.т./ч

Таблица 7.1

7.4. Вентиляция

Основываясь на данных о потреблении энергии на нужды вентиляции, а также данных по статистике потребления электроэнергии и потока воздуха, можно принимать решения относительно того, какие меры следует предпринимать в отношении экономии.

Для начала необходимо рассмотреть требуемую нагрузку.

Нужно выяснить, какова реальная потребность в вентиляции, а также изменилась ли эта потребность с того момента, когда конструировалась и сооружалась вентиляционная система. Затем стоит определить параметры основной нагрузки: тепловую нагрузку, влажность, наличие выбросов различных газов в вентилируемом помещении, наличие в воздухе твердых частиц и т. д. Необходимо также выяснить распределение этих параметров во времени на протяжении дня, недели, года. Слишком часто системы вентиляции работают с избыточной производительностью.

Иногда тепловая нагрузка или, например, некоторые газы, генерируемые одним каким-то устройством, находящимся в вентилируемой зоне, требуют почти всей производительности вентиляционной системы. Модифицируя такое устройство или процесс, можно получить некоторые преимущества как в эффективности самого технологического процесса, так и выиграть за счет повышения эффективности вентиляции.

При охлаждении или обогреве зданий с помощью вентиляционных систем большие потери могут возникнуть за счет инфильтрации наружного воздуха. Минимизируя время, в течение которого двери находятся в открытом состоянии, используя возможности создать закрытые переходные «камеры» на дверях, применяя пластиковые занавеси, или иные устройства, можно эти потери значительно сократить.

Аналогичным образом утечки из вентиляционных воздуховодов могут увеличивать потери и тем самым увеличивать нагрузку на вентиляторы.

Утечки воздуха могут быть особенно значительными из плохо склепанных воздуховодов прямоугольного сечения.

Не забывайте о необходимости отключения вентиляторов в ночное время, когда не производятся работы. Часть вентиляторов также стоит отключать на время пересменок и обеденных перерывов.

Необходимо согласовать существующую производительность вентиляторов и требуемую нагрузку.

Во многих производственных компаниях рекомендуется, чтобы была установлена одна центральная вентиляционная система, дополненная несколькими местными вытяжными устройствами. Использование местных вытяжных устройств позволяет уменьшить нагрузку на основную вентиляционную систему.

Желательно, чтобы автоматическое управление вентиляционными системами учитывало температуру наружного воздуха.

Для того, чтобы эффективно использовать вентиляционную систему, необходимо ее хорошо и систематически обслуживать, например, очень важная, хотя и часто недооцениваемая операция - это очистка.

7.5. Насосы

Если управление насосами неправильно организовано, то они могут серьезно увеличивать потребление энергии. Если насосы работают долго вхолостую, то они также существенно воздействуют на общее потребление энергии.

Изучите реальную потребность в перекачке насосами. Изучите, изменилась ли нагрузка после того, как была спроектирована и установлена система насосов. Изучите основную нагрузку (тепловую, охладительную или транспортную). Исследуйте временной график этой нагрузки на протяжении дня, недели, года. Очень часто системы эксплуатируются с совершенно чрезмерной производительностью на протяжении длительного времени, либо наоборот, они долго работают недогруженными.

Основываясь на реальной нагрузке насоса, нужно соответственным образом подстроить его производительность. Зачастую управление производительностью основывается на принципе временной зависимости. Это достигается путем ручного управления или автоматически, с помощью часового механизма. В случае ручного управления важно, чтобы органы управления находились в пределах досягаемости операторов. Опыт показывает, что управление производительностью должно быть автоматизировано, и установки этой автоматики должны проверяться достаточно часто.

Управление скоростью потока для поддержания определенного уровня давления может привести к очень значительной экономии.

Малозатратные организационные мероприятия:

- заменяйте малопроизводительные насосы более высокопроизводительными с высоким КПД;
- максимально загружайте насосы. Наименьший удельный расход электроэнергии наблюдается при максимальной подаче насоса;
- замените насос, если характеристика трубопровода не соответствует его паспортным данным;
- повышайте КПД насосов до их паспортных значений установкой новых уплотнений и тщательной балансировкой рабочих колес;
- если мощность электродвигателя выше мощности, потребляемой насосом, в 1,2-1,25 раза, то он работает в режиме с максимальным КПД.

Кроме того, улучшайте конструкцию системы, для чего:

- рассмотрите потери давления в системе. Потери из-за трения жидкости в трубах можно уменьшить на 75 % при увеличении диаметра трубы на 50 %;
- в системах водоснабжения с насосными агрегатами, рассчитанными на максимальное потребление воды при максимальном напоре, целесообразна установка накопителя

воды на высоте требуемого напора с устройством автоматического отключения насосного агрегата при заполнении накопителя водой. Это учитывает тот факт, что потребность в максимальной мощности на практике бывает кратковременной.

Для того чтобы обеспечить эффективную с точки зрения энергетики работу насосов на предприятии, необходимо обеспечить их постоянное и систематическое обслуживание. Система насосов должна быть включена в общую систему энергетического менеджмента предприятия, и ключевые данные по ним должны собираться и обрабатываться.

7.6. Электропривод

При работе с электродвигателями главное – это правильно «вести хозяйство». Если двигатели перегружены, то они быстро выходят из строя, если они недогружены – то двигатель работает неэффективно, снижается его КПД $\eta_{тгср}$.

Капзатраты на установку двигателя меньшей мощности окупаются за счет экономии электроэнергии. Двигатель целесообразно заменять при загрузке менее 45 %. При загрузке его на 45-70 % для замены требуются серьезные экономические оценки. При загрузке двигателя более чем на 70 % его замена нецелесообразна.

В любой системе приводов сам мотор, как правило, представляет собой наиболее эффективную ее часть. Поэтому наиболее разумным при работе над повышением общей эффективности системы является исследование всей системы в целом: мотора, насоса, труб и кранов, а также временных графиков работы исследуемой системы.

Стоимость работы мотора на протяжении года часто составляет величину, раз в 15 превышающую стоимость самого мотора. Поэтому проблема энергетической эффективности мотора – это ключевой вопрос при выборе новых моторов.

Оценочные значения экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым таковы:

- для вентиляционных систем - 50 %,
- для компрессоров - 40-50 %,
- для воздуходувок и вентиляторов - 30 %,
- для насосов - 25 %.

Необходимо рассмотреть возможность установки приводов с переменной скоростью, особенно в таких местах, где моторы большую часть времени работают не с полной нагрузкой.

Категорически следует отказаться от эксплуатации неисправных, или плохо отремонтированных двигателей. Ремонт двигателей следует производить без изменения их номинальных данных.

7.7. Освещение

Приблизительно 10 % промышленного потребления электроэнергии уходит на освещение помещений. С применением прогрессивных систем освещения и технологий можно значительно снизить затраты на системы освещения.

Наиболее эффективный способ экономии затрат на освещение – это его отключение при отсутствии необходимости в нем. Делать это вручную не удобно. Системы управления освещением позволяют автоматически отключать или уменьшать уровень освещенности с помощью одного или нескольких элементов управления:

- отключение в зависимости от времени суток, расположения, естественной освещенности, наличия работников в помещении;
- уменьшение уровня освещенности: по изменению естественной освещенности с помощью регуляторов напряжения, или частоты.

Системы управления освещением наиболее эффективны, если они совмещены с современными или полностью модернизированными системами осветительной арматуры.

Обычно модернизированные осветительные системы позволяют экономить от 20 до 30 % электроэнергии без ухудшения комфортности.

Рекомендации по повышению энергоэффективности осветительных систем:

- простые люминесцентные светильники, работающие более 5000 часов в год, должны быть оборудованы отражателями, что позволит увеличить световой поток в два раза (или при том же световом потоке - в два раза сократить количество ламп);
- обычные лампы накаливания, работающие более 4000 часов в год, необходимо заменить на более эффективные системы освещения. При одинаковом уровне светового потока лампа накаливания потребляет электроэнергии в 6 раз больше, чем люминесцентная лампа;
- не рекомендуется устанавливать лампы накаливания, работающие более 3000 часов в год, в охлаждаемых помещениях;
- для систем освещения, устанавливаемых на высоте более 5 м от уровня освещаемой поверхности, рекомендуется использование металлогалогенных ламп вместо люминесцентных ламп;
- малогабаритные люминесцентные лампы рекомендуется устанавливать в коридорах, приемных, на лестницах и в туалетах.

8 Показатели использования энергетических ресурсов

(энергоэкономические показатели)

Систему энергоэкономических показателей следует применять с целью всестороннего изучения полного энергопотребления, его величины, структуры и динамики. Анализ энергоэкономических показателей позволяет исследовать закономерности развития энергохозяйства предприятия во времени и проводить сравнительные сопоставления уровней эффективности его функционирования, что даст возможность оценить степень энергоиспользования, выявить скрытые резервы экономии топлива и энергии, наметить пути дальнейшей рационализации энергетики предприятия.

Анализ энергоэкономических показателей проводится одновременно с анализом показателей хозяйственной деятельности предприятий: производительности труда, рентабельности производства, фондовооруженности.

Динамика энергоэкономических показателей характеризует:

- тенденцию и специфику развития производства;
- степень эффективности использования энергоресурсов.

Расчет показателей энерговооруженности труда, энергоемкости основных производственных фондов и продукции, коэффициента электрификации проводится по количеству подведенной энергии.

Количество подведенной энергии (в т у т.) рассчитывается по формуле:

$$A = B_{\text{вн}} + 0,123 \text{Э}_{\text{вн}} + 0,143 Q_{\text{вн}},$$

где $B_{\text{вн}}$ - топливо, поступающее на предприятие извне, т у т.;

$\text{Э}_{\text{вн}}$ - электроэнергия, поступающая от внешних источников электроснабжения, МВтч;

$Q_{\text{вн}}$ - тепловая энергия, поступающая от внешних источников теплоснабжения, Гкал;

0,123 - теоретический коэффициент перевода электроэнергии в условное топливо;

0,143 - теоретический коэффициент перевода тепловой энергии в условное топливо.

В зависимости от целей анализа в качестве теоретических коэффициентов перевода также могут быть использованы значения удельных расходов топлива на производство электрической и тепловой энергии (лучшие или средние мировые или отечественные аналоги, показатели региональной энергосистемы и пр.). Расчет и анализ энергоэкономических показателей должен производиться за период, охватывающий весь цикл основных производственных и сезонных изменений в режиме работы предприятия (как правило, календарный год).

Таблица 8.1

Источники информации для анализа и расчета энергоэкономических показателей

Показатели	Обозначения
Объем товарной продукции (тыс. руб.)	П
Численность промышленно-производственного персонала (чел.)	Л
Производительность труда (тыс. руб. / чел.)	$P_{\text{т}}$
Стоимость основных производственных фондов (тыс. руб.)	Ф
Полное энергопотребление предприятия (т у т.)	А
Полное электропотребление (кВтч)	Э
Полное теплопотребление в паре и горячей воде (Гкал)	Q
Потребление топлива на технологию (т у т.)	В
Установленная мощность (кВт)	$N_{\text{у}}$

Таблица 8.2.

Система энергоэкономических показателей работы предприятия

Показатели	Расчетная формула
Энерговооруженность труда (т у.т. / чел.)	$A_{\Pi} = A/\Pi$
Электровооруженность труда по энергии (кВтч / чел.)	$\mathcal{E}_{\mathcal{E}} = \mathcal{E}/\Pi$
Электровооруженность труда по мощности (кВт / чел.)	$\mathcal{E}_{M} = N_{y}/\Pi$
Энергоемкость основных производственных фондов (т у.т. / тыс. руб.)	$A_{\Phi} = A/\Phi$
Электроемкость основных производственных фондов (кВтч/тыс. руб.)	$\mathcal{E}_{\Phi} = \mathcal{E}/\Phi$
Энергоемкость продукции (т у.т. / тыс. руб.)	$A_{\Pi} = A/\Pi$
Электроемкость продукции (кВтч / тыс. руб.)	$\mathcal{E}_{\Pi} = \mathcal{E}/\Pi$
Теплоемкость продукции (Гкал / тыс. руб.)	$Q_{\Pi} = Q/\Pi$
Коэффициент электрификации (%)	$\mathcal{E}_{A} = 123 \times 10^{-3} \mathcal{E}/A$
Теплоэлектрический коэффициент (Гкал / кВтч)	$Q_{\mathcal{E}} = Q/\mathcal{E}$
Электротопливный коэффициент (кВтч/ т у.т.)	$\mathcal{E}_{B} = \mathcal{E}/B$

При анализе динамики энергоэкономических показателей все стоимостные показатели должны быть рассчитаны в сопоставимых ценах с указанием года приведения.

Энерговооруженность труда зависит в основном от взаимного влияния двух групп противоположно действующих факторов:

- тенденции к увеличению в связи с совершенствованием технологии и организации производства и ростом производительности труда;
- тенденции к снижению в связи с совершенствованием энергетического хозяйства, сокращением потерь и низко производительным расходом энергии.

Первая тенденция является преобладающей. Однако в отдельные периоды возможно и некоторое понижение энерговооруженности труда, причем это не будет служить признаком ухудшения работы предприятия. Такое снижение может быть связано с заменой угля природным газом или мазутом, рационализацией схем энергоснабжения при неизменной технологии производства и постоянном объеме выпуска продукции и другими стабилизирующими производством факторами.

Электровооруженность труда может расти в зависимости от изменения числителя и знаменателя:

- при увеличении числителя и уменьшении знаменателя (при комплексной механизации или при улучшении условий труда);
- при увеличении числителя и неизменном знаменателе (при улучшении режима работы предприятия и улучшении использования основных фондов);
- при увеличении числителя и незначительном изменении знаменателя (при вытеснении электроэнергией других энергоносителей);

- при неизменном числителе и уменьшении знаменателя (при улучшении организации производства);
- при некотором уменьшении числителя и при большом уменьшении знаменателя (при комплексной автоматизации).

С пуском нового агрегата или внедрением нового производственного процесса удельный расход электроэнергии по предприятию обычно возрастает. Это происходит по двум причинам:

- новая технология, как правило, является более электроемкой;
- освоение новой техники неизбежно дает некоторые перерасходы электроэнергии. Поэтому в период пуска нового агрегата или процесса темп роста электровооруженности труда обгоняет темп роста производительности труда. По мере освоения перерасход электроэнергии сокращается, достигается проектная мощность агрегата и величина электропотребления, а затем начинается дальнейшая борьба за повышение производительности агрегата и экономию энергии. В этот период производительность труда будет обгонять электровооруженность труда. Однако электровооруженность труда на предприятии в целом будет больше, чем до пуска нового агрегата как по абсолютной величине, так и по сравнению с уровнем производительности труда.

Общая картина технического прогресса, тесно связанного с электрификацией, такова, что в отрасли развиваются новые энергоемкие процессы (например, точное литье и встроенный в поток электронагрев деталей и изделий). Общую закономерность сравнительной динамики электровооруженности труда и производительности труда можно охарактеризовать так: по отдельному агрегату или процессу рост производительности труда должен обгонять рост электровооруженности труда; по цеху или участку в различные периоды времени соотношение будет различным; по предприятию с установившейся технологией производства производительность труда должна расти одинаково с электровооруженностью или несколько быстрее; по предприятию с непрерывно совершенствующейся технологией производства электровооруженность труда будет обгонять производительность труда; по отрасли в целом электровооруженность труда растет одинаково с производительностью труда или быстрее.

Если электровооруженность труда на отдельном предприятии превышает среднеотраслевой уровень, то причинами такого явления может быть более высокий, чем средний, уровень техники и организации производства; большой удельный вес электроэнергии в технологическом энергопотреблении, например, за счет замены пламенных печей электропечами. В этом случае следует провести экономический анализ целесообразности замены энергоносителей.

Причины более низкой электровооруженности труда можно объединить в следующие группы:

1. Общепроизводственные - низкий уровень механизации вспомогательных, сборочных работ и ремонтов; большой возраст основных фондов (устаревшее оборудование, непригодные помещения и т. и.), препятствующий комплексной механизации и рациональной организации производства; недостаточная специализация и кооперирование производства; недостаточная ритмичность производства.
2. Энергетические - широкое применение топлива в высокотемпературных процессах; наличие парового привода в силовых процессах (паровые молоты, прессы), низкая степень электрификации среднетемпературных производственных процессов и т. п.
3. Электрические - недостаточный уровень электропотребления из-за слабого развития вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения и т. п.; недостаточная мощность электроснабжения и другие факторы.

Случаи стабилизации или снижения электровооруженности труда, а также отставания темпов ее роста от энерговооруженности или производительности труда могут указывать на

отклонение основных характеристик рассматриваемого предприятия от общих закономерностей. В этом случае должен быть проведен детальный технико-экономический анализ.

Энергоемкость основных производственных фондов характеризует степень их энергонасыщенности. Эта характеристика производства появилась недавно, и пока еще не накоплены сведения об основных тенденциях ее изменений. Можно лишь предполагать, что уровень энергоемкости основных производственных фондов должен расти во времени.

Энергоемкость продукции, как правило, неуклонно снижается. Однако иногда возможно одновременное увеличение энергоемкости при реконструкции производства, например, в связи с устройством приточной вентиляции, кондиционирования воздуха и т. п. Но вслед за этим увеличением вновь должно начинаться снижение энергоемкости.

Рост энергоемкости возможен в двух случаях:

- специализации предприятия в направлении повышения удельного веса энергоемких процессов;
- переход предприятия на более дешевое сырье при той же технологии.

Во всех остальных случаях необходим тщательный анализ для выявления возможных фактов нерационального использования энергии.

В соответствии с п. 7.6 ГОСТ Р 51541-99 «Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения» при расчете значений показателей энергоемкости изготовления продукции (изделий) учитывают расход ТЭР только на основные и вспомогательные процессы производства. Расход ТЭР на отопление, освещение, различные хозяйственные и прочие нужды не подлежит включению в объем затрат при подсчете значений показателей энергоемкости.

Электроемкость продукции. В тех случаях, когда на предприятии проведены значительные технические усовершенствования, не сразу освоенные, возможен вначале резкий рост электроемкости с последующим ее снижением. Однако эти колебания должны происходить около некоторой возрастающей кривой.

Теплоемкость продукции. Для данного показателя характерна тенденция роста во времени. Снижение свидетельствует о необходимости проведения тщательного энергетического и экономического анализа.

Коэффициент электрификации. Электрификация народного хозяйства неразрывно связана с техническим прогрессом, поэтому коэффициент электрификации должен постоянно расти. Снижение коэффициента электрификации может происходить по тем же причинам, что и показателей электровооруженности труда. При систематическом снижении обоих показателей необходим тщательный анализ причин, их вызывающих.

Теплоэлектрический коэффициент должен снижаться за счет роста КПД теплоиспользования (например, при замене пара горячей водой, улучшении режима моечных, сушильных и других установок, режима отопления и т. п.) и за счет рационального использования вторичных низкопотенциальных ресурсов (отходящего тепла печей, компрессоров, тепла технологических продуктов и т. п.). Однако, как правило, он не снижается до нуля. Возможно одновременное увеличение теплоэлектрического коэффициента при устройстве приточной вентиляции там, где ее нет. При систематическом росте теплоэлектрического коэффициента необходим анализ теплопотребления и выявления причин роста, так как в большинстве случаев он будет связан с нерациональным использованием тепла.

Электротопливный коэффициент должен непрерывно возрастать за счет увеличения КПД высокотемпературных процессов и их электрификации. Возможна его стабилизация. В случае узкой специализации предприятия допускается снижение коэффициента за счет какого-либо топливоемкого производства (например, литья). В остальных случаях снижение свидетельствует или об изменениях в технологическом процессе, или о нарушениях в энергохозяйстве предприятия.

9 Методы расчета потребности в энергоресурсах

Промышленная энергетика, являясь неотъемлемой частью топливно-энергетического комплекса, призвана выполнять свою специфическую энергетическую целевую функцию.

Целевая функция энергетики - это бесперебойное снабжение потребителей (своих, промышленных) энергией в нужном количестве, должного качества, с максимальной экономичностью, в интересах трудового коллектива и собственника.

Тогда целевая функция промышленной энергетики, отвечая требованиям и производства, и энергетики, должна агрегировать в себе производственные и энергетические задачи, и ее можно сформулировать так: целевая функция промышленной энергетики - это обеспечение выпуска нужной продукции в запланированном объеме, определенного качества путем бесперебойного снабжения потребителей энергией в нужном количестве при минимуме материальных, энергетических, трудовых и денежных затрат в интересах трудового коллектива и собственника.

Целевая функция имеет следующие подцели:

- обеспечение выпуска нужной (рынку) продукции;
- обеспечение выпуска продукции в запланированном объеме;
- способствование производству продукции определенного качества;
- бесперебойное снабжение промышленных потребителей энергией;
- обеспечение производства и передачи энергии в нужных объемах, т. е. сбалансированность энергоснабжения;
- соблюдение требуемого качества энергии и порядка (графиков) энергоснабжения;
- обеспечение достижения минимальных затрат основных материалов на предприятии;
- достижение минимальных трудовых затрат или повышение производительности труда работников основного и вспомогательного (обеспечивающего и обслуживающего) производств;
- обеспечение максимальной энергетической экономичности производственных процессов на предприятии. Экономное, бережное расходование сырья и основных материалов сопряжено, как правило, с повышенными затратами энергии. Так, в химической, нефтехимической и некоторых других отраслях существуют так называемые «технологические хвосты»: отходы производства можно просто выбросить, а можно переработать, извлекая из них полезные компоненты. Такая вторичная переработка требует значительных расходов топлива и энергии и с этой точки зрения не всегда экономически оправдана. Для ее обоснованности требуется технико-экономический расчет. Одним словом, нельзя экономить все сразу - и материалы, и труд, и энергию, и деньги. Следует проверять экономикой целесообразность экономии в одном при увеличении потребления в другом;
- соблюдение интересов трудового коллектива и собственника как результат успешной производственно-хозяйственной деятельности. Все подцели составляют существо производственно-экономической деятельности энергохозяйства, возглавляемого энергослужбой. Наиболее из них значительными, сложными, ответственными и специфически энергетическими являются бесперебойность и сбалансированность энергоснабжения производственных потребителей, а также забота об экономичности потребления и использования энергии на предприятии.

Производственное потребление энергии в промышленности относится к различным процессам, установкам и аппаратам основного и вспомогательных (обеспечивающих и обслуживающих) производств, к обеспечению энергией санитарно-технических систем - отопления, приточной и вытяжной вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения. Кроме того, энергия на предприятиях расходуется также на непромышленные нужды - в

непроизводственных, административных, социального назначения, коммунально-бытовых зданиях и сооружениях, на освещение территорий и т. п. Иногда энергетики предприятий обеспечивают энергией заводские поселки со всей их коммунальной инфраструктурой - учреждениями, торговыми, коммунальными и другими предприятиями.

Основными потребителями - по важности и ответственности задач и по объемам энергозатрат - являются технологические производственные процессы и установки, которые следует рассмотреть более подробно, с точки зрения их энергетических особенностей.

Для реализации подцели сбалансированности энергоснабжения энергетики предприятия должны планировать свою работу, причем это планирование в основном соответствует по своему содержанию плановой работе на любом энергетическом объекте. При этом особенно ярко проявляется энергетическая специфика, когда, во-первых, необходимо рассчитывать на перспективу два показателя — годовую потребность и максимальные нагрузки, в том числе по часам суток, дням недели, сезонам года. И, во-вторых, эти цифры могут быть только ориентировочными, расчетными, на них нельзя жестко строить производственно-хозяйственную деятельность, поскольку должно быть произведено ровно столько, сколько будет потребляться подразделениями предприятия. Иными словами, по выполнению или невыполнению плановых заданий нельзя судить о хорошей или плохой работе энергетиков.

Так, в коммунальной энергетике имеют место парадоксальные случаи. В районных отопительных котельных, (тепловых станциях) планируются объемы производства и отпуска тепловой энергии потребителям. Весной, когда температура наружного воздуха иногда приближается к плюс 30⁰С, котельные продолжают работу, поскольку, оказывается, они еще не выполнили годовой план. При этом еще нелепее выглядит то обстоятельство, что о выполнении плана судят не по количеству выработанного тепла (нет расходомеров!), а по количеству сожженного топлива. Получается, что фактически здесь планируется не объем производства энергии, а объем сжигания газа!

Для балансирования возможного изменения нагрузок и объемов в энергохозяйстве всегда должны иметься энергетические резервы, по мощности и по объемам. На практике это требует наличия резервов мощности электрических трансформаторов на приемных (понижительных) подстанциях, резервов производительности производственно-отопительных котельных, компрессорных, холодильных и других станций, резервов топлива на складах (твердого и жидкого) и т.п.

Расчетное количество энергетических ресурсов, которое требуется предприятию, определяется с помощью методов планирования. Величина производственного потребления планируется, как правило, нормативным методом, нагрузки и объемы энергопотребления на санитарно-технические нужды - методом аналогии, по данным прошлых периодов или расчетным путем с коррективами на прогнозируемые погодные (температурные) условия отопительного сезона.

Для расчета производственного потребления (\mathcal{E}_Σ ед. энергии / год) необходимо знать плановый объем производства по всем видам продукции (Π_i , ед. продукции / год) и соответствующие нормы энергозатрат по каждому i -ому виду продукции и по каждому j -тому виду потребляемых энергетических ресурсов (b_{ij} , ед. энергии на ед. продукции):

$$\mathcal{E}_\Sigma = \sum_i \sum_j \Pi_i b_{ij}$$

Однако часто на предприятиях и в практике проектных расчетов годовое энергопотребление вычисляется по максимальным часовым нагрузкам в течение года (P_p , ед. мощности или производительности) и по времени работы – календарному ($\tau_{\text{кал}}$, ч) или фактическому ($\tau_{\text{ф}}$, ч). Нагрузки определяются по установленной мощности энергоприемников технологического оборудования (N_y , ед. мощности или производительности) и коэффициентам его загрузки (k_3) или использования ($k_{\text{исп}}$):

$$N_y = P_p k_3$$

Тогда годовое энергопотребление (по каждому виду энергии или энергоносителя) может рассчитываться (ед. энергии / год):

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \sum N_y k_3 \tau_{\text{ф}}$$

или

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \sum N_y k_{\text{исп}} \tau_{\text{исп}}$$

Следует четко различать принципиально важные показатели: коэффициент загрузки k_3 , коэффициент использования $k_{\text{исп}}$, а также коэффициент включения $k_{\text{в}} = \tau_{\text{ф}} / \tau_{\text{кал}}$ (соотношение фактически затраченного и календарного времени). На практике нередко коэффициент загрузки называют коэффициентом использования и наоборот. Соответственно и расчеты при подмене одного коэффициента другим неточны.

Из вышеприведенных формул следует, что коэффициент загрузки является показателем использования мощности (производительности) энергооборудования, отношением рабочей (фактически развиваемой) мощности энергетического оборудования к установленной, паспортной:

$$k_3 = \frac{\sum P_p}{\sum N_y} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{\sum N_y \tau_{\text{ф}}}$$

Коэффициент использования является интегрирующим показателем:

$$k_{\text{исп}} = k_3 k_{\text{ф}}$$

и показывает соотношение фактического годового энергопотребления к возможному:

$$k_{\text{исп}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{\sum N_y \tau_{\text{кал}}}$$

где $\sum N_y \tau_{\text{кал}}$ - количество энергии, которое могло бы быть потреблено за год, если бы оборудование работало весь календарный фонд времени ($\tau_{\text{кал}}$) с максимальной загрузкой по установленной мощности ($\sum N_y$).

Потребление электроэнергии на цели освещения ($W_{\text{осв}}$, кВтч / год) рассчитывается по нормам освещенности ($f_{\text{осв}}$, Вт/м или кВт/м²), по размерам освещаемых производственных площадей ($S_{\text{осв}}$, м²) или по суммарной мощности светильников ($P_{\text{осв}}$, кВт), умножаемой на время работы осветительных приборов (зависит от сезонности, продолжительности естественной освещенности - $T_{\text{осв}}$, ч/год):

$$W_{\text{осв}} = \sum f_{\text{осв}} S_{\text{осв}} T_{\text{осв}},$$

$$W_{\text{осв}} = \sum P_{\text{осв}} T_{\text{осв}}.$$

Аналогично последней формуле рассчитывается потребность в электроэнергии для привода оборудования в системах вытяжной и приточной вентиляции (кВтч / год):

$$W_{\text{вент}} = \sum P_{\text{вент}} T_{\text{вент}}$$

Потребление тепловой энергии на санитарно-технические нужды ($Q^{\text{год}}$, Гкал / год) - на отопление (**о**), приточную вентиляцию (**в**), кондиционирование воздуха (**к**), санитарно-гигиеническое горячее водоснабжение (**гв**) - определяется исходя из среднегодовых устоявшихся нагрузок ($Q_{\text{ср}}^{\text{час}}$), известных за прошлые периоды, и времени работы этих систем (связанного с продолжительностью отопительного сезона - $T_{\text{ос}}$):

$$Q_{\text{о}}^{\text{год}} = Q_{\text{ср-о}}^{\text{ч}} T_{\text{ос}}$$

$$Q_{\text{в}}^{\text{год}} = Q_{\text{ср-в}}^{\text{ч}} T_{\text{в}}$$

Кондиционирование воздуха осуществляется только летом, вне отопительного сезона ($T_{\text{кал}} - T_{\text{ос}}$, где $T_{\text{кал}}$ - календарный фонд времени) (Гкал / год):

$$Q_{\text{к}}^{\text{год}} = Q_{\text{ср-к}}^{\text{ч}} (T_{\text{кал}} - T_{\text{ос}})$$

Время работы систем санитарно-гигиенического горячего водоснабжения связано со сменностью работы предприятия или, для коммунальных нагрузок, с сезонностью потребления $T_{\text{гв}}$ (Гкал / год):

$$Q_{\text{гв}}^{\text{год}} = Q_{\text{ср-гв}}^{\text{ч}} T_{\text{гв}}$$

В проектной работе, а также нередко и на действующих предприятиях годовое теплотребление на сантехнужды рассчитывается по тепловым характеристикам отапливаемых помещений (q , ккал / [ч м³ °С]), объему этих помещений (V , м³), температурам и соответствующему числу часов использования максимума нагрузки (h , ч/год) (Гкал / год):

$$Q_{\text{о}}^{\text{год}} = q_{\text{о}} V_{\text{о}} (t_{\text{вн}} - t_{\text{н-о}}^{\text{п}}) h_{\text{о}}$$

$$Q_{\text{в}}^{\text{год}} = q_{\text{в}} V_{\text{в}} (t_{\text{вн}} - t_{\text{н-в}}^{\text{п}}) h_{\text{в}}$$

Число часов использования соответствующего максимума нагрузки (h , ч / год) вычисляется по продолжительности отопительного сезона ($T_{\text{ос}}$ - в сутках), внутренней температуре помещений ($t_{\text{вн}}$, °С), температурам наружного воздуха - расчетным ($t_{\text{н}}^{\text{р}}$, °С) и средней за отопительный сезон ($t_{\text{ср}}^{\text{ос}}$, °С). Время работы отопительных систем - 24 ч в сутки, вентиляционных - 16:

$$h_{\text{о}} = \frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{ср}}^{\text{ос}}) \cdot 24 T_{\text{ос}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н-о}}^{\text{п}}};$$

$$h_{\text{в}} = \frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{ср}}^{\text{ос}}) \cdot 16 T_{\text{ос}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н-в}}^{\text{п}}}$$

Потребление тепла на цели горячего водоснабжения (Гкал / год) определяется по нормам расхода на одного человека в год ($q_{\text{гв}}^{\text{год}}$, ккал / чел. год) или в сутки ($q_{\text{гв}}^{\text{сут}}$, ккал / чел. сут.) и по количеству пользователей (L , чел.):

$$Q_{\text{гв}}^{\text{год}} = L \sum q_{\text{гв}}^{\text{год}},$$

$$Q_{\text{гв}}^{\text{год}} = 365 L \sum q_{\text{гв}}^{\text{сут}}$$

При этом учитываются все расходы горячей воды на различные нужды - на душевые, в столовой и др., а для коммунально-бытового потребления также расходы воды во всех коммунальных предприятиях (банях, прачечных, торговых предприятиях, предприятиях общественного питания и т. п.).

Глава 10. Управление энергозатратами

10.1. Классификация затрат, структура затрат

Производственные затраты в промышленности и энергетике называют либо годовыми издержками производства (поскольку рассчитываются, как правило, за год), либо эксплуатационными расходами, либо текущими затратами. Все эти синонимы имеют одну и ту же экономическую сущность, поскольку призваны оценивать текущие производственные затраты, с которыми соотносятся все другие технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности.

Себестоимость - это удельные эксплуатационные расходы, отнесенные на единицу произведенной продукции или работы (услуги).

Существует два принципиально различных подхода к классификации этих затрат: по элементам и по статьям калькуляции. Чтобы различать эти системы годовых издержек, необходимо ясно представлять себе классификационные признаки.

Элементы затрат характеризуют процесс производства, который можно рассматривать как соединение трех взаимодействующих компонентов, каковыми являются:

- средства труда - здания, сооружения, машины, оборудование, передаточные устройства, приборы и т. п.; их экономическое выражение - основные производственные фонды;
- предметы труда - сырье, основные и вспомогательные материалы, комплектующие и т. д.; их экономическое выражение - оборотные средства как некоторая часть, постоянно расходуемая и обновляемая, годовых текущих затрат;
- сам труд - рабочая сила; экономическое выражение - фонд оплаты труда.

Кроме того, особенно важное значение имеет управление процессами производства и труда, так что этот элемент также присутствует в сметах затрат, чаще всего в виде «прочих расходов» (называемых в энергетике общесистемными, общестанционными, общесетевыми и пр. в зависимости от типа энергетического объекта).

Эти элементы производства и положены в основу первой из упомянутых систем классификации производственных затрат. Соответственно этим элементам в смете затрат на производство выделяются следующие группы статей:

1. Затраты на приобретение предметов труда - основных и вспомогательных материалов, топлива, необходимых видов энергии и энергоносителей. Обычно эти затраты в смете показываются несколькими строками по всем необходимым предметам труда.

2. Затраты на содержание и обслуживание средств труда, т. е. производственных фондов (оборудования), на их амортизацию и ремонтное обслуживание, включая стоимость ремонтных материалов, основную и дополнительную заработную плату ремонтников, амортизацию ремонтного оборудования и другие ремонтные расходы. Обычно все эти затраты предстают в виде комплексной статьи «Затраты на содержание оборудования» с расшифровкой всех упомянутых затрат.

3. Затраты на оплату труда, включая основную и дополнительную заработную плату (фонд заработной платы) только эксплуатационных рабочих и ИТР; премиальный фонд, выплата которого осуществляется за счет себестоимости (годовых издержек производства); все начисления на фонд зарплаты - на социальное страхование, отчисления в пенсионный фонд и другие, разрешенные существующим порядком формирования себестоимости (издержек).

Все или большинство перечисленных затрат образуют, как правило, в смете свои собственные строки.

4. Прочие производственные и непроизводственные затраты, включающие расходы по содержанию непроизводственных помещений и оборудования, заработную плату (основную и дополнительную) административно-управленческого персонала (АУП), расходы на соци-

альную сферу и т. п. В энергетике они называются общесистемными - для энергосистемы, общестанционными - для электростанций, общесетевыми - для сетевых предприятий.

Смета затрат составляется как плановый документ с последующим контролем по результатам производственно-хозяйственной деятельности.

Разделение годовых эксплуатационных затрат по статьям калькуляции проводится по принципу группировки затрат, направленных на одни и те же цели. В общем виде их состав можно представить так:

$$И = И_с + И_{зп} + И_а + И_з + И_р + И_в + И_н + И_{пр}$$

где $И_с$ - годовые издержки по оплате сырья, материалов, комплектующих и других основных предметов труда в производственном процессе; если эта статья затрат является самой большой в составе издержек, такое производство называется материалоемким; в энергетике основным «сырьем» для производственного процесса является топливо, в связи с чем эта статья обозначается $И_т$ - топливная составляющая издержек; поскольку это самые большие эксплуатационные затраты, энергетика считается топливоемким производством;

$И_{зп}$ - годовые издержки по заработной плате; сюда обычно входят главный фонд заработной платы, дополнительная зарплата и все доплаты к ней, отчисления на социальное страхование и в пенсионный фонд для всех категорий работников (кроме АУП) - и эксплуатационников, и ремонтников; эта статья годовых издержек отличается от фонда оплаты труда на величину премиальных средств, выплачиваемых из прибыли предприятия («тринадцатая зарплата» и т. п.); если эта статья затрат преобладает в составе издержек, такое производство называют трудоемким;

$И_а$ - годовые амортизационные отчисления от стоимости основных производственных фондов; аккумулируются в специальном амортизационном фонде, в дальнейшем используемом на реновацию производства - приобретение новых основных фондов взамен физически и морально изношенных; если эта статья затрат самая большая в составе годовых затрат по эксплуатации, такое производство называется капиталоемким;

$И_з$ - годовые затраты на оплату энергетических ресурсов, потребляемых в процессе производства; если эта статья затрат самая значительная в составе издержек, такое производство является энергоемким;

$И_р$ - годовые затраты на ремонт основных производственных фондов - аккумулируются в специальном ремонтном фонде и расходуются по мере надобности при выполнении различных видов ремонтного обслуживания (профилактических осмотров с выполнением несложных ремонтно-наладочных операций; текущего, среднего или «расширенного текущего», капитального ремонтов, частично восстанавливающих утраченную стоимость основных фондов, перенесенную в процессе производства на продукцию) по официальному графику планово-предупредительного ремонта (графику ППР);

$И_в$ - годовые издержки на приобретение вспомогательных материалов, необходимых для производства; в энергетике сюда включают стоимость потребляемой воды и тогда статья затрат называется «вспомогательные материалы и вода»;

$И_н$ - в последнее время оплату части налогов включают в себестоимость (издержки) производства, такие, как плата за природные ресурсы и землю, муниципальные налоги на создание и функционирование городской инфраструктуры, за пользование трудовыми ресурсами, оплата штрафов за нерациональное природопользование и некоторые другие (раньше все налоги оплачивались только из прибыли);

$И_{пр}$ - прочие (общезаводские, общепроизводственные, общесистемные, общестанционные и т.п.) годовые издержки; основные суммы здесь идут на заработную плату административно-управленческого (непроизводственного) персонала (АУП), содержание зданий, сооружений и прочих объектов непроизводственного назначения, другие непроизводственные расходы.

Как видно из приведенных кратких определений, основными путями снижения годовых эксплуатационных расходов является сокращение всеми доступными способами наиболее значительных затрат:

- сырья, материалов - для материалоемких предприятий;
- трудозатрат - для производств трудоемких;
- удешевление строительства - для капиталоемких объектов;
- снижение энергозатрат, энергосбереженке - для энергоемких производств.

Эти пути достаточно четко прослеживаются при расчете отдельных статей производственных издержек в зависимости от технико-технологических и производственно-хозяйственных факторов и, особенно, при анализе отдельных статей себестоимости продукции.

Сырьевая (или материальная) статья годовых эксплуатационных издержек, а в энергетике - топливная, рассчитывается как сумма произведений цены соответствующего материала или топлива C_{mi} или C_{ti} на объем годовой потребности в соответствующем сырье или материале $M_i^{год}$ или топливе $V_i^{год}$:

сырьевая (материальная) статья $I_c = \sum C_{mi} M_i^{год}$,

топливная статья $I_T = \sum C_{ti} V_i^{год}$.

Энергогенерирующие предприятия - электростанции, котельные - редко работают одновременно на нескольких видах топлива. Обычно используется либо один вид $V_o^{год}$, либо в период максимума энергопотребления энергопредприятия переходят на резервное топливо (для электростанций и котельных, сжигающих как основное топливо природный газ, резервным является, как правило, мазут - $V_p^{год}$). Поэтому расчет топливной статьи издержек упрощается:

$$I_T = C_{to} V_o^{год} + C_{tp} V_p^{год}.$$

При этом общий расход топлива

$$V_{\Sigma}^{год} = V_o^{год} + V_p^{год}.$$

При одновременном производстве электрической и тепловой энергии (на ТЭЦ) годовой расход топлива рассчитывается по каждому из этих видов энергии (на производство электроэнергии - $V_{\Sigma}^{год}$ и на производство тепла - $V_T^{год}$):

$$V_{\Sigma}^{год} = V_o^{год} + V_p^{год}$$

В свою очередь потребность в сырье и материалах по каждому их виду вычисляется исходя из материалоемкости (или нормы материальных затрат m_i) на единицу продукции Π_i :

$$M_i = m_i \Pi_i.$$

Аналогично при расчете годовой потребности в топливе исходя из норм удельных расходов топлива на производство электрической b_{Σ} и тепловой b_T энергии на плановый (расчетный), объема производства электро- и теплоэнергии ($W_i^{год}$, кВтч/год и $Q_i^{год}$, Гкал/год):

$$V_{\Sigma}^{год} = b_{\Sigma} W_i^{год},$$

$$V_T^{год} = b_T Q_i^{год}.$$

Составляющая себестоимости по заработной плате рассчитывается по-разному. Для действующего производства вычисляется полный фонд зарплаты со всеми начислениями:

$$I_{\Sigma} = \Phi_{от} = \Phi_{\Sigma}(1+p_{пр})(1+p_{соц})(1+p_{н.с.}),$$

либо по бухгалтерской отчетности берется фактический фонд зарплаты по каждому работнику, исходя из его конкретного заработка с начислениями:

$$I_{\Sigma} = \Phi_{от} = \sum [\Phi^1 (1+p_{пр})(1+p_{соц})(1+p_{н.с.})] L_i.$$

В плановых расчетах могут вычислять эти издержки, исходя из средней зарплаты одного работника $\Phi^1_{ср}$, умноженной на численность персонала L :

$$I_{\Sigma} = \Phi^1_{ср} L (1+p_{пр})(1+p_{соц})(1+p_{н.с.})$$

или по категориям различного производственного и управленческого персонала Φ_i по их должностным окладам L_i :

$$I_{\Sigma} = \sum \Phi_i L_i (1+p_{пр})(1+p_{соц})(1+p_{н.с.}).$$

Амортизационная составляющая издержек определяется по нормам амортизации a_i ; для каждого вида основных производственных фондов F_{oi} :

$$I_a = \sum \alpha_i F_{oi}.$$

Реже, в расчетах на предпроектной и проектной стадиях, амортизация приближенно может рассчитываться по средней норме амортизации a_{cp} всех основных производственных фондов $F_{осн}$:

$$I_a = \alpha_{cp} F_{осн}.$$

Нормы амортизации определяются на основании Постановления Правительства Российской Федерации от 1 января 2002 г. № 1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» и Постановления Совета Министров СССР от 22 октября 1990 г. № 1072 «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР».

Затраты на вспомогательные материалы и воду I_b складываются из стоимости покупных материалов и возмещения износа инструментов и приспособлений. К вспомогательным материалам на электростанциях относятся смазочные и обтирочные материалы, все виды масел, шары и била для мельниц, малоценные и быстроизнашивающиеся инструменты, химические реактивы для водоподготовки и др. Значительны затраты на электростанциях, связанные с оплатой воды, используемой в производстве, независимо от того, поступает она из городского водопровода или берется из естественных источников - из водоемов, артезианских скважин. Если вода поступает со стороны, она оплачивается по установленным тарифам. Во всех других случаях электростанции платят за воду, как за пользование природным ресурсом. Поскольку объемы воды в энергетическом производстве велики и вода применяется главным образом для охлаждения конденсаторов турбин, практически на всех электростанциях существуют системы оборотного водоснабжения - отстойники, брызгальные бассейны, градирни. Расходы по эксплуатации этих водооборотных сооружений также относятся к данной статье затрат.

На некоторых предприятиях иногда отдельной статьей учитывается стоимость услуг I_y , которая включает затраты на работы, выполняемые сторонними организациями: по охране территории и складов, испытаниям оборудования, транспортировке грузов, затраты по вывозке золы, шлака и т.п.

Прочие затраты в проектной практике часто определяются в заданной доле r_n от условно постоянных расходов $I_{пост}$:

$$I_{пр} = r_n I_{пост}.$$

Остальные составляющие годовых эксплуатационных расходов вычисляются аналогично приведенным расчетам.

10.2. Зависимость издержек и себестоимости от объема производства

Себестоимость S рассчитывается путем деления эксплуатационных издержек I на объем производства Π , причем сделать это можно также по отдельным статьям затрат:

$$S = \frac{I}{\Pi} = \frac{I_c + I_{zn} + I_a + I_z + I_p + I_e + I_n + I_{np}}{\Pi} =$$

$$= S_c + S_{zn} + S_a + S_z + S_p + S_e + S_n + S_{np}$$

Себестоимость единицы продукции (работы, услуги) S существенно зависит от объема производства.

Эта зависимость выясняется следующим образом (рис. 5.1).

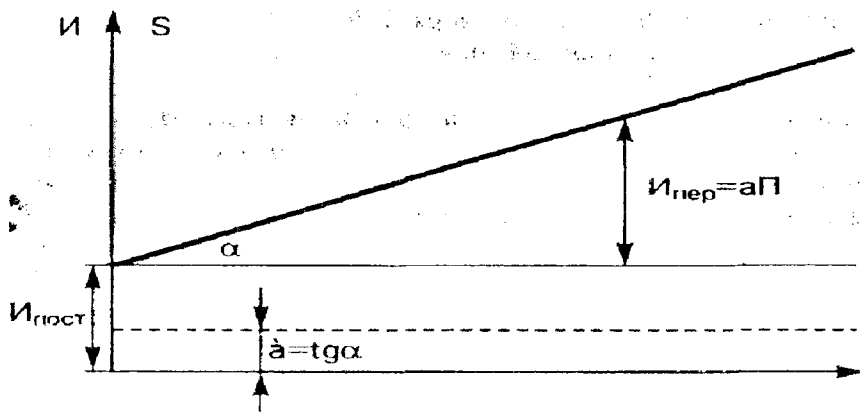


Рис. 10.1. зависимость текущих издержек I и себестоимости S от объема производства Π

Издержки производства I обычно состоят из двух частей - условно постоянной $I_{\text{пост}}$, не зависящей от объема, и условно переменной $I_{\text{пер}}$, зависящей от объема производства напрямую:

$$I_{\text{пер}} = a\Pi ;$$

$$I = I_{\text{пост}} + I_{\text{пер}} = I_{\text{пост}} + a\Pi .$$

Тогда зависимость себестоимости единицы продукции (работы, услуги) от объема производства имеет вид:

$$S = \frac{I}{\Pi} = \frac{I_{\text{пост}} + I_{\text{пер}}}{\Pi} = \frac{I_{\text{пост}}}{\Pi} + a$$

Математически это выражение представляет собой гиперболу, асимптотически стремящуюся к величине a , поскольку при $\Pi \rightarrow \infty$ дробь $I_{\text{пост}}/\Pi$ стремится к нулю. Интересно, что величина $a = \text{tg}\alpha$, где α - угол, образуемый линией переменных затрат $I_{\text{пер}}$ с осью абсцисс.

При увеличении объема производства Π себестоимость S гиперболически снижается. Так, при возрастании объема на величину $\Delta\Pi$ себестоимость будет равна:

$$S_1 = \frac{I}{\Pi} = \frac{I_{\text{пост}} + I_{\text{пер}}}{\Pi + \Delta\Pi} = \frac{I_{\text{пост}}}{\Pi + \Delta\Pi} + a$$

Постоянная часть годовых издержек производства включает обычно следующие составляющие:

$$I_{\text{пост}} = I_{\text{зп}} + I_{\text{в}} + I_{\text{р}} + I_{\text{пр}} .$$

Издержки по заработной плате $I_{\text{зп}}$ считаются условно постоянными, поскольку действительно не зависящей частью в них является только тарифный фонд зарплаты с начислениями, а все виды премий, естественно, зависят от объема производства.

Амортизационные отчисления $I_{\text{а}}$ не зависят от производительности предприятия, вычисляются ежегодно в равных долях от стоимости основных фондов по норме амортизации. Экономическая суть этой статьи ежегодных затрат (перекос стоимости основных производственных фондов на продукцию, сопровождающийся их физическим и моральным износом) при этом не меняется. Просто при снижении объемов производства эта составляющая издержек "утяжеляется", увеличивается ее доля в структуре себестоимости. Известно как парадокс: плохо используемое оборудование изнашивается даже быстрее, чем работающее, заброшенные здания быстро ветшают и т. п. Так что при простое оборудования затраты на амортизацию - чистый убыток предприятия.

Прочие (общезаводские) расходы $I_{\text{пр}}$ практически мало или совсем не зависят от производительности предприятия. Несколько может колебаться заработная плата административно-управленческого персонала (АУП) в ее премиальной части, поскольку ее основная часть - повременная система окладов. А другие затраты в этой статье - содержание объектов

непроизводственного назначения - от объема производства практически полностью независимы.

Переменная часть годовых эксплуатационных расходов $I_{пер}$ включает, как правило, такие статьи затрат:

$$I_{пер} = I_c(\text{или } I_T) + I_3 + I_B.$$

Затраты на сырье, комплектующие и другие основные материалы I_c , а в энергетике - I_T , естественно, всегда напрямую связаны с объемом производства.

Энергетическая составляющая годовых издержек I_3 на неэнергетических и некоторых энергетических предприятиях (например, в котельных) также, на первый взгляд, целиком зависит от производительности. Однако, как известно, оплата электроэнергии ведется большинством промышленных потребителей (с присоединенной нагрузкой 750 кВА и более) по так называемому двухставочному тарифу: оплачивается заявленный максимум нагрузки независимо от того, имеет он место или нет (так называемая основная ставка); а затем уже следует плата за каждый фактически потребленный киловатт-час (так называемая дополнительная ставка). Следовательно, оплата по основной ставке является постоянной, не зависящей от фактической выработки. Поэтому в целом оплата энергии может считаться лишь условно переменной.

Аналогично условно переменными следует считать и затраты на вспомогательные материалы и воду I_B , поскольку и здесь некоторые компоненты (та же вода, например) расходуются не прямо пропорционально объему производства.

Некоторые составляющие, относимые к постоянным затратам - часть заработной платы, прочих расходов, являясь условно постоянными, строго говоря также имеют свои переменные компоненты. Однако в пределах точности экономических расчетов этими обстоятельствами вполне можно пренебречь и считать постоянными (условно постоянными) и переменными (условно переменными) годовые текущие затраты, перечисленные выше.

Пример 1. Требуется определить себестоимость водимой производственной фирмой, при следующих материалоемкости $M_{л} = 4$ кг / шт., цена материалов $\Pi_M = 0,3$ руб. / кг, средняя зарплата $\Phi_{л} = 18$ тыс. руб. / (чел./год), производительность труда $\Pi_{л} = 1800$ шт. / чел, норма амортизации $a = 10\%$, норма отчислений на ремонт $\varphi = 5\%$, удельные производственные фонды $f_{осн} = 21$ тыс. руб. / ед. часовой производительности, коэффициент сменности $K_{см} = 0,5$, календарный фонд времени $\tau_{кал} = 8760$ час / год, прочие расходы - $\mu = 30\%$ от постоянных затрат.

промышленной продукции, производимых исходных данных:

Решение. В условиях задачи не указан объем производства, поэтому расчет следует вести по статьям себестоимости.

Материальная составляющая:

$$S_c = \Pi_M M_{л} = 40,3 = 1,2 \text{ руб. / шт.}$$

Составляющая по заработной плате:

$$S_{зп} = \Phi_{л} / \Pi_{л} = 18000 / 1800 = 10 \text{ руб. / шт.}$$

Амортизационная составляющая: S_a

$$S_a = (a \cdot f_{осн}) / (K_{см} \tau_{кал}) = 0,1 \cdot 21000 / (0,5 \cdot 8760) = 5 \text{ руб. / шт.}$$

Ремонтная составляющая: S_p

$$S_p = (\varphi f_{осн}) / (K_{см} \tau_{кал}) = 0,05 \cdot 21000 / (0,5 \cdot 8760) = 0,2 \text{ руб. / шт.}$$

Постоянные затраты $S_{пост}$ в данном случае включают составляющие себестоимости продукции по заработной плате, амортизационную и ремонтную:

$$S_{пост} = S_{зп} + S_a + S_p = 10 + 5 + 0,2 = 15,2 \text{ руб. / шт.}$$

Составляющая прочих расходов:

$$S_{\text{пр}} = \mu (S_{\text{зн}} + S_a + S_p) = 0,3 - (10 + 5 + 0,2) = 0,3 - 15,2 = 4,6 \text{ руб. / шт.}$$

Общая себестоимость производства:

$$S = S_c + S_{\text{зн}} + S_a + S_p + S_{\text{пр}} = 1,2 + 10 + 5 + 0,2 + 4,6 = 21 \text{ руб. / шт.}$$

Вывод: постоянные затраты в себестоимости составляют в данном примере $(15,2/21)100=72,4\%$.

Здесь это связано с наибольшим удельным весом в себестоимости статьи по заработной плате, входящей в постоянные (условно постоянные) затраты - $(10 / 21) 100 = 47,6 \%$ (производство трудоемкое).

Как видно из примера 1, постоянная составляющая затрат может иметь большое значение в себестоимости продукции, и ее относительное изменение окажет заметное влияние, Величина, на которую снижается себестоимость при увеличении объема производства.

$$\Delta S = S - S_1 = I_{\text{пост}} / \Pi - I_{\text{пост}} / (\Pi + \Delta\Pi).$$

Пример 2. Определите величину изменения себестоимости промышленной продукции ΔS при увеличении объема производства с $\Pi_1 = 15$ тыс.ед. / год до $\Pi_2 = 20$ тыс.ед. / год. т. е. на $33,3 \%$ (без привлечения инвестиций),

$\Delta\Pi = 5$ тыс.ед. / год, если известна зависимость себестоимости от объема: $S=30 \cdot 10^3 / \Pi + 2$ (руб./ед.)

Р е ш е н и е. По известной зависимости вычисляем себестоимость до увеличения объема выпуска S_1 и после S_2 :

$$S_1 = 30 \cdot 10^3 / 15 \cdot 10^3 + 2 = 4 \text{ руб./ед.};$$

$$S_2 = 30 \cdot 10^3 / 20 \cdot 10^3 + 2 = 3,5 \text{ руб./ед.};$$

$$\Delta S = 4 - 3,5 = 0,5 \text{ руб. /ед.}$$

Относительное изменение себестоимости - $(3,5 / 4)100 = 87,5 \%$, т. е. снижение на $12,5 \%$.

Вывод: изменение (снижение) себестоимости при увеличении объема производства не имеет прямо пропорционального характера: при повышении производительности на $33,3 \%$ себестоимость снизилась только на $12,5 \%$.

10.3 Учет затрат по системе директ-костинг

Указанная система учета затрат возникла в США в период Великой депрессии и получила широкое распространение в 50-х годах. До начала Великой депрессии (1928 г.) остатки готовой продукции оценивались по себестоимости, исчисленной по полным затратам. Депрессия привела к созданию больших запасов нереализованной продукции, а оценка по полным затратам, по мнению аналитиков того времени, приводила к искусственному искажению прибыли. Еще в 1923г. Дж. Кларк обосновал необходимость деления валовых издержек производства на постоянные и переменные. Постоянные затраты, которые не зависят от объема производства и размеров дохода, перераспределяясь между отчетными периодами, значительно влияли на величину расчетной прибыли. По мнению аналитиков, следовало рассчитывать отдачу понесенных затрат через связь объема производства с затратами и доходами. В этом аспекте было решено разделить совокупные затраты на переменные, которые отождествлялись с прямыми, и на постоянные, которые назывались бесполезными и отождествлялись с косвенными. В 1936 г. Эта система получила название директ-костинг (direct costing) – система учета прямых затрат, которую еще называют «системой управления себестоимостью» или «системой управления предприятием».

С точки зрения планирования и контроля наиболее важным признаком для классификации затрат является то, как изменяется их динамика в зависимости от изменения в объеме производства или иных показателях деятельности.

Понимание динамики затрат необходимо для:

- равновесного анализа и анализа зависимости «затрат – объем производства – прибыль»;
- оценки эффективности функционирования производственных подразделений;

- гибкого финансового планирования;
- принятия решений по установлению цен внутрифирменной передачи.

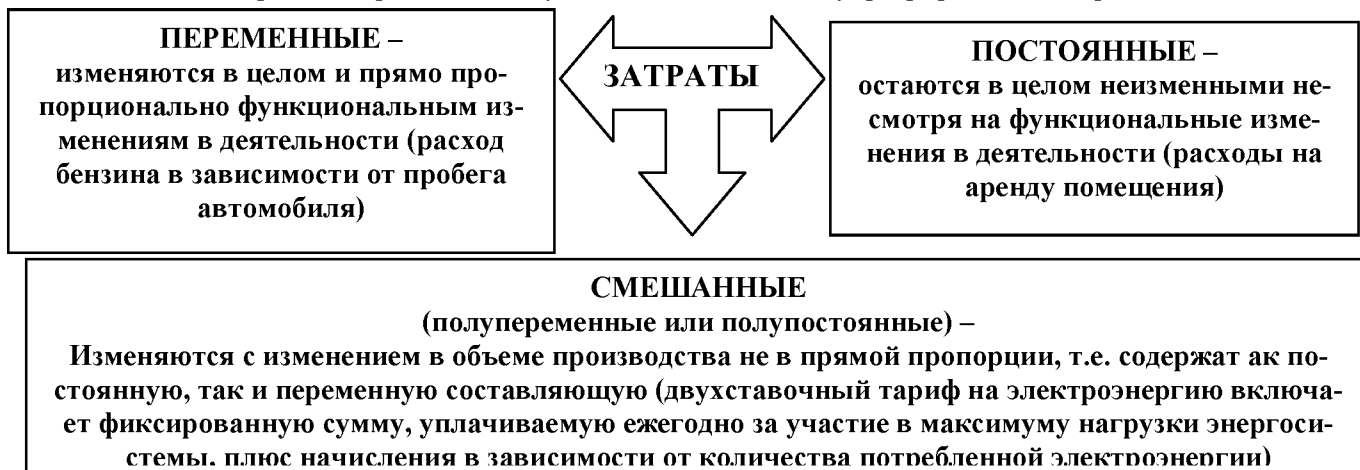


Рис.10.2 Классификация затрат в системе директ-костинг

Практические исследования в области системы директ-костинг показывают, что деление затрат условно. Принятые на каждом предприятии допуски должны быть учтены при расчете результатов. Калькулирование себестоимости по системе директ-костинг предусматривает неизменную величину постоянных расходов при любом объеме производства, поэтому основное внимание в управленческом учете уделяется постоянным расходам. Руководители предприятия и структурных подразделений усиливаются контрольные функции управления этими затратами.

Некоторые важные зависимости

ОБЩИЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО:

$$Z = Z_{\text{пост.}} + Z_{\text{пер.}},$$

или в расчете затрат на единицу продукции:

$$Z = (Z_{\text{пост.}} + Z_{\text{пер.}}) K,$$

где Z – общие затраты на производство;

$Z_{\text{пост.}}$, $Z_{\text{пер.}}$ – постоянные и переменные затраты соответственно;

K – объем производства (количество единиц изделий);

$Z_{\text{пост.}}$ – постоянные затраты в расчете на единицу продукции;

$Z_{\text{пер.}}$ – переменные затраты на единицу продукции.

СТЕПЕНЬ РЕАГИРОВАНИЯ ЗАТРАТ НА ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ПРОДУКЦИИ ОЦЕНИВАЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ КОЭФФИЦИЕНТА РЕАГИРОВАНИЯ ЗАТРАТ:

$$R = \Delta Z / \Delta K,$$

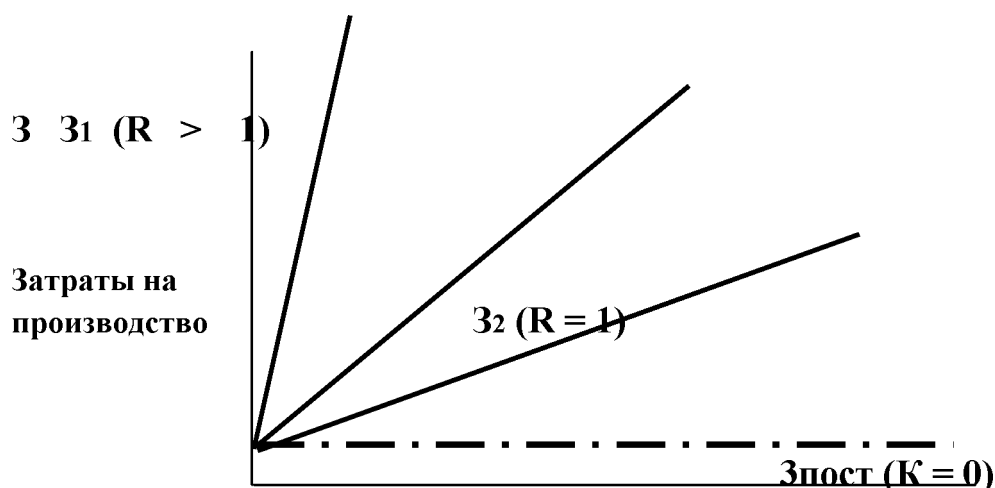
где R – коэффициент реагирования затрат на изменение объема производства;

Z – изменение объема производства, в %.

Чтобы обеспечить снижение себестоимости и повышение прибыльности работы предприятия, необходимо выполнить следующее условие: темпы снижения дигрессивных затрат должны превышать темпы роста прогрессивных и пропорциональных затрат.

Важным аспектом анализа постоянных затрат является деление их на полезные и бесполезные (холостые).

Это деление связано со скачкообразным изменением большинства производственных ресурсов (нельзя приобрести половину автомобиля, станка, термической печи, пресса и т.д.)



Значение коэффициента реагирования затрат	Характер поведения затрат
$R = 0$	Постоянные затраты
$0 < R < 1$	Дигрессивные затраты (их изменение отстает от изменения объемов производства)
$R = 1$	Пропорциональные затраты (их изменение пропорционально объему производства)
$R > 1$	Прогрессивные затраты (их рост опережает увеличение объема производства)

В связи с этим затраты ресурсов растут не непрерывным образом, а скачкообразно, в соответствии с размерностью того или иного потребляемого ресурса.

Таким образом, постоянные затраты можно представить как сумму полезных затрат и бесполезных, не используемых в производственном процессе:

$$Z_{\text{пост.}} = Z_{\text{полезные}} + Z_{\text{бесполезные}};$$

$$Z_{\text{бесполезные}} = (N_{\text{max}} - N_{\text{эфф}}) Z_{\text{пост}} / T_{\text{max}}$$

$$Z_{\text{полезные}} = N_{\text{эфф}} Z_{\text{пост}} / N_{\text{max}},$$

где $N_{\text{эфф}}$, N_{max} - фактический и максимально возможный объем производимой продукции соответственно.

Разделение затрат на постоянные и переменные, а постоянные – на полезные и бесполезные является первой особенностью системы директ-костинг.

Ценность такого разделения – в упрощении учета и повышении оперативности получения данных о прибыли.

Второй особенностью системы директ-костинг является соединение производственного и финансового учета.

По системе директ-костинг учет и отчетность на предприятиях организованы таким образом, что появляется возможность регулярного контроля данных по схеме «затраты - объем – прибыль».

При традиционном анализе прибыли обычно используют модель:

$$\Pi = K (\Pi - C),$$

где Π – сумма прибыли;

K – количество реализованной продукции;

Ц – цена реализации;

С – себестоимости единицы продукции.

Предполагается, что эти факторы изменяются независимо друг от друга:

- прибыль изменяется прямо пропорционально объему реализации, если реализуется рентабельная продукция;
- если продукция убыточна, то прибыль изменяется обратно пропорционально объему продаж.

Здесь не учитывается взаимосвязь объема производства (реализации) продукции и ее себестоимости.

При увеличении объема производства (реализации) себестоимость единицы продукции снижается, т.к. при этом обычно возрастает только сумма переменных затрат (сдельная зарплата персонала, сырье, материалы, электроэнергия и т.п.), а сумма постоянных затрат (амортизация, аренда помещений, повременная оплата персонала и др.) остается, как правило, без изменений. И, наоборот, при спаде производства себестоимость изделий возрастает из-за того, что больше постоянных затрат приходится на единицу продукции.

В рыночной экономике для обеспечения системного подхода при изучении факторов изменения прибыли, и прогнозирования ее величины используют.

Маржинальный анализ, в основе которого лежит маржинальный доход.



Если переменные затраты подразделить на производственные и непроизводственные, то появляется возможность строить многоступенчатые отчеты, что важно для детализации анализа.

Многостадийность составления отчета о доходах является третьей особенностью системы директ-костинг.

Процесс учета происходит в два этапа:

Первый этап «Расчет себестоимости»:

Виды продукции: 1 2 3 4 5

Доходы от реализации –

Переменные затраты: =

Маржинальный доход (прибыль-брутто) –

Второй этап «Расчет результата»:

Постоянные затраты =

Результат: Чистый доход (или убыток)

На первом этапе устанавливается связь объема производства готовой продукции с прямыми (переменными) затратами, отражается рентабельность производства отдельных видов продукции. На втором этапе обобщенные косвенные (постоянные) расходы сопоставляются с вкладом, полученным от реализации каждого вида продукции. Результат отражает рентабельность всего производства и реализации. Таким образом, эта система ориентирована на реализацию. Чем больше объем реализации, тем больше прибыли получает предприятие. Оценивают готовую продукцию и незавершенное производство только по переменным (прямым) затратам. Такая система оценки побуждает предприятия изыскивать возможность увеличения реализации.

Калькуляция себестоимости продукции по переменным издержкам обеспечивает контроль над постоянными издержками, за вложениями в получение прибыли каждого выпускаемого вида продукта, за соблюдением ассортимента выпуска продукции. Такие калькуляции выявляют неконтролируемые центрами ответственности издержки, различия между прибыльными и неприбыльными операциями, поведение издержек относительно нормативов.

Основным принципом контроля является зависимость:
 материал → живой труд → накладные расходы

Объем реализации	1500
Переменные производственные затраты	900
Производственный маржинальный доход	600
Переменные непроизводственные затраты	100
Маржинальный доход	500
Постоянные расходы	300
Прибыль (чистый доход)	200

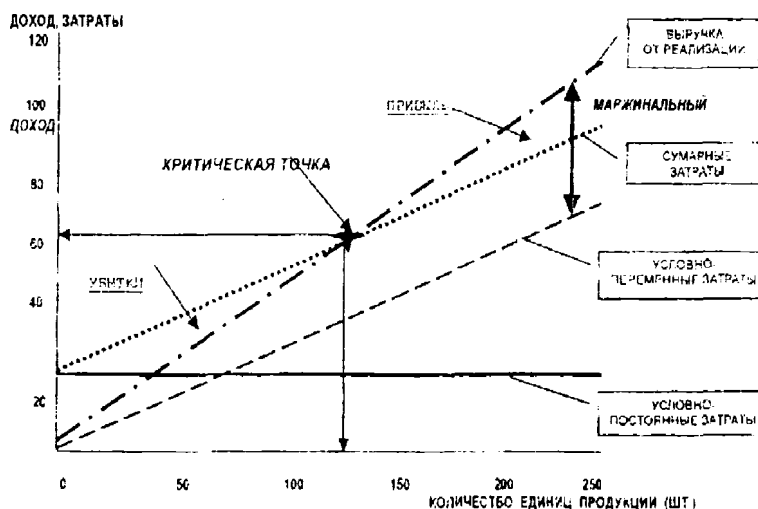


Рис. 10.3 График взаимосвязи показателей объема продукции, затрат и прибыли.

Четвертой особенностью системы директ-костинг является разработка методики экономико-математического и графического представления и анализа отчетов для прогноза чистых доходов.

Аналитические возможности системы директ-костинг раскрываются наиболее полно при исследовании связи себестоимости с объемом реализации продукции и прибылью (рис. 7).

Объем реализации продукции или выручка (**ВР**) связан с себестоимостью (**З**) и прибылью от реализации (**П**) следующим соотношением:

$$ВР = З + П$$

Если предприятие работает прибыльно, то значение $П > 0$, если убыточно, тогда $П < 0$. Если $П = 0$, то нет ни прибыли, ни убытка и выручка от реализации равна затратам. Точка перехода из одного состояния в другое (при $П = 0$) называется критической точкой. Она примечательна тем, что позволяет получить оценки объема производства, цены изделия выруч-

ки, уровня постоянных расходов и других показателей, исходя из требований общего финансового состояния предприятия.

Для критической точки имеем

$$BP = Z \text{ или } BP = Z_{\text{пост.}} + Z_{\text{пер.}}$$

Если выручку представить как произведение цены продаж единицы изделия (Π) и количества проданных единиц (K), а затраты пересчитать на единицу изделия, то получим:

$$\Pi \times K = Z_{\text{пост.}} + Z_{\text{пер.}} \times K,$$

где $Z_{\text{пост.}}$ – постоянные расходы на весь объем производства продукции;

$Z_{\text{пер.}}$ - переменные расходы в расчете на единицу изделия.

Это уравнение является основным для получения необходимых оценок

1. расчет критического объема производства

$$K = Z_{\text{пост.}} / \Pi - Z_{\text{пер.}} = Z_{\text{пост.}} / \text{мд},$$

где K – критический объем производства продукции (количество единиц изделий);

мд – маржинальный доход на единицу изделия, руб.

2. расчет критического объема выручки (реализации)

$$BP = Z_{\text{пост.}} / (1 - Z_{\text{пер.}} / \Pi) \text{ или } BP = Z_{\text{пост.}} / \text{мд} : \Pi$$

3. расчет критического уровня постоянных затрат

$$Z_{\text{пост.}} = BP - Z_{\text{пер.}} = K \times Z_{\text{пер.}} \quad K (\Pi - Z_{\text{пер.}}) = K \times \text{мд}$$

Эта форма была удобна тем, что позволяет определить величину постоянных расходов, если задан уровень маржинального дохода в % к цене изделия, или в % к объему реализации (выручке):

$$Z_{\text{пост.}} = K \times \text{мд в \% к } BP / 100$$

4. расчет критической цены реализации

$$\Pi = Z_{\text{пост.}} / K + Z_{\text{пер.}}$$

5. расчет планового объема для заданной суммы плановой (ожидаемой) прибыли

$$K_{\text{пп}} = (Z_{\text{пост.}} + \text{Ппп}) / (\Pi - Z_{\text{пер.}}),$$

где $K_{\text{пп}}$ – объем продаж, обеспечивающий получение плановой суммы прибыли;

Ппп – плановая сумма прибыли.

Для разделения затрат на постоянную и переменную составляющую применяют различные методы:

Минимаксный метод

Месяц	Объем производства, шт.	Затраты, руб.
Январь	9	15
Февраль	19	20
Март	11	14
Апрель	14	16
Май	23 - max	25 - max
Июнь	12	20
Июль	12	14
Август	22	22
Сентябрь	7 - min	14 - min
Октябрь	13	22
Ноябрь	15	18
Декабрь	17	18
Итого	174	225

1 –й этап. Выбрать максимальную и минимальную пару значений

2 –й этап. Определить переменный показатель, равный разности затрат (max – min), деленной на разность объемов производства (max – min)

3 –й этап. Определить постоянную составляющую затрат как разницу между общими затратами на максимальный (минимальный) выпуск продукции и переменными затратами

Минимаксные значения, выбранные из месячных показателей, составили:

Максимум 23 шт. 25 руб. (майская пара)
 Минимум 7 шт. 14 руб. (сентябрьская пара)
 Разность 16 шт. 11 руб.

Переменный показатель = разность по затратам / разность по объемам производства (11 / 16 = 0,6875 руб. / шт.)

Общая величина переменных затрат на максимальный объем производства составит: 0,6875 x 23 = 15,8125 (тогда постоянные затраты составят 25 – 15,8125 = 9,1875 руб.)

Общая формула соотношения затрат и объема производства:

$$9,1875 + 0,6875 \times \text{объем производства}$$

МЕТОД РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА (более точный)

Месяц	Объем производства, К, шт.	Затраты, З, руб.	К x З	К ²
Январь	9	15	135	81
Февраль	19	20	380	361
Март	11	14	154	121
Апрель	14	16	224	196
Май	23	25	575	529
Июнь	12	20	240	144
Июль	12	14	240	144
Август	22	22	506	484
Сентябрь	7	14	98	49
Октябрь	13	22	286	169
Ноябрь	15	18	270	225
Декабрь	17	18	306	289
Итого	$\sum K = 174$	$\sum Z = 225$	$\sum (KxZ) = 3414$	$\sum K^2 = 2792$

Алгоритмы расчета:

1. $X = \sum K / n = 174 : 12 \text{ (месяцев)} = 14,5$
2. $Y = \sum Z / n = 225 : 12 = 18,75$
3. $b = \frac{(n \sum IKxZ) - \sum Kx \sum Z}{(n \sum K^2 - (\sum K)^2)} = \frac{(12 \times 3414 - 174 \times 225)}{(12 \times 2792 - 174^2)} = 1818 : 3228 = 0,5632$
4. $a = Y - bX = 18,75 - 0,5632 \times 14,5 = 18,75 - 8,1664 = 10,5836$
5. $Z = a + b \times K$, где а – постоянные затраты, b – переменный показатель
 $Z = 10,5836 + 0,5632 \times K$

К преимуществам принципа калькулирования по переменным издержкам следует отнести его непосредственное влияние на установление цен на изделия, стимулирование производительности различных сегментов бизнеса.

Особенностью современной системы директ-костинг является использование стандартов (норм) не только по переменным издержкам, но и по постоянным, в частности, по переменной части постоянных накладных расходов. Стандартный директ-костинг есть средство достижения конечной цели предприятия – получение чистой прибыли.

Как известно, в теории отечественного учета и анализа существует классификация затрат на условно-постоянные и условно-переменные, но распространения на практике она не получила, так как еще не сложилась соответствующая экономическая ситуация. Эта и является, на наш взгляд, главной причиной того, что углубленные исследования в данном направлении не ведутся.

Сейчас в России создаются предпосылки для применения этой системы, для чего необходима дальнейшая разработка классификации затрат на постоянные и переменные. Каковы же основные выводы?

1. Экономические условия, сложившиеся при переходе к рынку и свободной конкуренции явились причиной возникновения и развития системы управленческого учета директ-костинг; послужили предпосылкой и стимулом разработки целостной теории классификации затрат на постоянные – переменные как теоретической основы директ-костинга в западном учете.

2. Формирующиеся в нашей стране рыночные отношения служат главным условием применения системы директ-костинг в отечественном учете и анализе и дальнейшего проведения исследований поведения затрат в зависимости от объема производства, классификации затрат на постоянные и переменные.

3. Наличие в отечественном учете и анализе классификации затрат на постоянные – переменные, аналогичной западной, - хорошая теоретическая база для применения директ-костинга. Наличие математического и программного обеспечения и средств вычислительной техники, расширение сферы их применения являются материальной предпосылкой практического использования данной классификации на отечественных предприятиях.

Разграничение затрат на постоянные и переменные, а также их отдельный учет по видам может быть организован только в разрезе мест возникновения затрат.

С целью учета затрат предприятие подразделяется на производственные элементы различной степени детализации, где осуществляются планирование, учет и контроль расходов. Затраты, учитываемые и планируемые в данном месте возникновения, являются для него прямыми. Учет по местам возникновения дает представление о горизонтальной структуре затрат предприятия. Организация такого учета на предприятии дает возможность контроля над формированием затрат и ответственностью за их целесообразность. Для решения этой задачи места возникновения затрат должны совпадать с центрами ответственности за затраты. Степень детализации, иерархичности мест возникновения затрат также не регламентируется и должна определяться экономической целесообразностью и потребностями управления на данном конкретном предприятии.

Учет по системе директ-костинг представляет собой еще одну прагматическую форму учета, направленного на принятие решений.

Учет затрат по системе директ-костинг может быть организован либо только как учет фактических затрат, либо как учет плановых (нормативных) затрат, т.е. в данном случае можно говорить об интеграции систем стандарт-кост и директ-костинг как двух основных характеристик любой из систем управленческого учета: по полноте фиксируемых затрат и способу их отнесения на финансовые результаты и по оперативности отражения затрат.

По мнению западных специалистов, учет по местам затрат в свете последних требований должен быть организован, во-первых, с разделением общих затрат на постоянную и переменную части и, во-вторых, как учет плановых (нормативных) затрат и их отклонений от фактических. Кроме того, отличительной чертой современного учета по местам затрат является высокая степень дифференциации, иерархичности мест возникновения затрат.

Учет по носителям затрат также может быть организован как учет полных или частичных затрат.

При учете полных затрат все возникающие за отчетный период затраты предприятия, перераспределяясь сверху донизу, относятся в конечном итоге на носители затрат. Эта система (на Западе ее еще именуют «затратной статистикой», так как в ней усредняются затраты по носителям) предоставляет информацию государственным органам для ценообразования.

На Западе среди специалистов по учету и управлению широко распространено мнение, что для управления предприятием (принятия решений по оптимизации производственной программы, выбора наиболее эффективного варианта проведения ценовой политики и т.д.) такое калькулирование неприемлемо, поскольку оно не предоставляет информацию о том, во что действительно обходится производство отдельных продуктов, их видов или групп, а также невозможность оценить поведение затрат с изменением объема. Калькулирование полной себестоимости не может дать сведений о поведении затрат при рассмотрении различных решений.

11. Нормирование потребления топливно-энергетических ресурсов

Залогом высокой конкурентной способности продукции в рыночных условиях, является снижение издержек на ее производство, в т.ч. снижение энергетической составляющей себестоимости, которая в настоящее время имеет тенденцию к увеличению (в связи с ростом тарифов). При определении необходимого расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции, всегда рассчитывается плановая мера его потребления не только на изделие в целом, но и на каждую технологическую операцию по изготовлению, транспортировке и т.п. А по своей сути, определение плановой меры расхода ресурса и есть нормирование.

При этом возникает вопрос: правомерно ли говорить о снижении расхода топливно-энергетических ресурсов за счет нормирования. Данный вопрос можно разрешить, сравнивая фактическое потребление топливно-энергетических ресурсов с планируемыми величинами (нормами).

Таким образом, речь должна идти о совершенствовании нормирования топливно-энергетических ресурсов с таким расчетом, чтобы оно отвечало интересам конкретного предприятия, разрабатывалось параллельно с внедрением на предприятиях систем (в т.ч. АСКУЭ), учета и контроля расхода топливно-энергетических ресурсов, а база для сравнения - нормы расхода топливно-энергетических ресурсов, были прогрессивными, технически и экономически обоснованными.

11. 1. Основные методологические положения по нормированию расхода топливно-энергетических ресурсов

Нормирование расхода ТЭР (топливо, тепловая и электрическая энергия и др.) — это определение меры их потребления в условиях эффективного использования. Основная задача нормирования — обеспечить применение при планировании и в производстве технически и экономически обоснованных прогрессивных норм расхода ТЭР для осуществления режима энергосбережения, рационального распределения и наиболее эффективного их использования.

Нормированию должны подлежать все виды расхода ТЭР на основные и вспомогательные производственно-эксплуатационные нужды независимо от объема потребления ТЭР и источников энергоснабжения. Итогом и целью нормирования является разработка норм расхода ресурсов, т. е. узаконенный удельный расход этих ресурсов на производство единицы продукции, работы или услуг установленного качества.

Можно сформулировать следующее определение: норма расхода ТЭР — это научно, технически и экономически обоснованная мера потребления или расхода этих ресурсов на единицу продукции (работы, услуги) определенного качества, обеспечивающая минимум затрат на выпуск упомянутой продукции (выполнение работы, оказание услуги) с учетом специфики, особенностей, а иногда и реальных возможностей производства в настоящих и планируемых (в зависимости от поставленной задачи) его условиях.

Кроме норм расхода существует понятие «норматив расхода».

Прогрессивность норм расхода ТЭР определяется следующими факторами:

- нормы должны быть составлены в расчете на нормальное техническое состояние основного и вспомогательного оборудования;
- его эксплуатация осуществляется технически правильно, на расчетных экономических режимах: учтена реализация планов мероприятий по экономии ТЭР;
- ориентация на освоение новой энергоэффективной техники и технологии, модернизацию и реконструкцию существующего оборудования.

Степень прогрессивности нормы может быть определена, как отношение технически обоснованной нормы к установленной плановой норме.

Норматив расхода энергии (топлива) — технически обоснованная составляющая нормы

расхода энергии (топлива), устанавливаемая в нормативной документации на конкретное изделие и характеризующая предельные значения потребления энергии (топлива) по элементам производственного процесса на единицу выпускаемой продукции (работы). Предельное значение показателя потребления энергоресурсов принимается при заданных условиях изготовления, эксплуатации, ремонта и утилизации конкретного объекта (единицы продукции, работы).

Нормированию подлежат все расходы топлива, тепловой и электрической энергии на основные и вспомогательные производственно - эксплуатационные нужды (отопление, вентиляцию, освещение, водоснабжение и другие нужды), включая потери в сетях независимо от объема потребления указанных ресурсов и источников энергоснабжения. Нормы расхода топливно-энергетических ресурсов разрабатываются отдельно по котельно-печному топливу в условном исчислении и в натуральном - по тепловой и электрической энергии.

Наряду с нормами расхода топлива, тепловой и электрической энергии на предприятиях должны также устанавливаться нормы расхода сжатого воздуха, кислорода, воды на производство продукции (работы).

Для выполнения норм необходимы: исправное оборудование, соблюдение установленных режимов работ, а также плановой загрузки по мощности оборудования.

Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии должны:

- разрабатываться на всех уровнях планирования по номенклатуре продукции и видов работ, согласованной с вышестоящей организацией на единой методической основе;
- учитывать условия производства, достижения научно-технического прогресса, планы организационно-технических мероприятий, предусматривающие рациональное и эффективное использование топлива тепловой и электрической энергии;
- систематически пересматриваться с учетом планируемого развития у\ технического прогресса производства, достигнутых -наиболее экономичных показателей использования топливно—энергетических ресурсов;
- способствовать максимальной мобилизации внутренних резервов экономии топлив, тепловой и электрической энергии, выполнению плановых заданий и достижению высоких экономических показателей производства.

11.1.1. Классификация норм расхода

Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии в производстве классифицируются по следующим основным признакам:

- по степени агрегации - на индивидуальные и групповые;
- по составу расходов - на технологические и общепроизводственные;
- по периоду действия - на годовые и квартальные (на предприятиях могут устанавливаться, также и нормы по месяцам)

Индивидуальной нормой называется норма расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство единицы продукции (работ), которая устанавливается по типам или отдельным топливно- и энергопотребляющим агрегатам, установкам, машинам (паровым и водогрейным котлам, печам, автомобилям, самолетам и т.д.), технологическим схемам применительно к определенным условиям производства продукции (работы).

Групповой нормой называется норма расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство единицы объема одноименной продукции (работы) согласно установленной номенклатуре по уровням планирования - народное хозяйство, министерство (ведомство), союзная республика, объединение, предприятие.

Технологической нормой называется норма расхода топлива, тепловой и электрической

энергии, которая учитывает их расход на основные и вспомогательные технологические процессы производства данного вида продукции (работы), расход на поддержание технологических агрегатов в горячем резерве, на их разогрев и пуск после текущих ремонтов и холодильных простоев, а также технически неизбежные потери энергии при работе оборудования.

При нормировании расхода топлива устанавливаются только технологические нормы расхода на производство продукции (работы).

Общепроизводственной нормой называется норма расхода тепловой и электрической энергии, которая учитывает расходы энергии на основные и вспомогательные технологические процессы, не вспомогательные нужды производства (общепроизводственное цеховое и заводское потребление на отопление, вентиляцию, освещение и др.), а также технически неизбежные потери энергии в преобразователях, в тепловых и электрических сетях предприятия (цеха), отнесенные на производство данной продукции (работы).

Групповая норма расхода ТЭР обычно определяется, как средневзвешенная по формуле:

$$b_{гр} = (b_1Q_1 + b_2Q_2 + \dots + b_nQ_n) / (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) = b_jQ_j/Q_j,$$

где $b_1, b_2, b_j, \dots, b_n$ - индивидуальные нормы расхода ТЭР соответственно на 1, 2, 3, ..., n -м объекте (котле, котельной, предприятии и т.д.);

$Q_1, Q_2, \dots, Q_j, \dots, Q_n$ - количественная характеристика тех же объектов, положенная в основу определения групповой

нормы; n - число объектов, для которых определяется групповая норма.

Количественная характеристика специфична для каждого конкретного случая и выбирается исходя из задач и целей группировки.

11.1.2 Состав норм расхода

Состав норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии - это перечень их расхода, учитываемых в нормах на производство продукции (работы).

В нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии не должны включаться затраты этих ресурсов, вызванные отступлением от принятой технологии, режимов работы, рецептур, несоблюдением требований к качеству сырья и материалов и другие нерациональные затраты.

В нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство продукции (работы) не включаются расходы на строительство и капитальный ремонт зданий и сооружений, монтаж, пуск и наладку нового технологического оборудования, научно-исследовательские и экспериментальные работы, отпуск на сторону (для поселков, столовых, клубов, детских яслей и садов и т.д.), потери топлива при хранении и транспортировке. Расход топлива, тепловой и электрической энергии на эти нужды должен нормироваться отдельно.

Если предприятие, кроме основной продукции, выпускает полуфабрикаты для поставки другим предприятиям (литье, кузнечные поковки, штамповки, клинкер и т.д.) и товары народного потребления, то расход топлива, тепловой и электрической энергии на их производство нормируется отдельно и не включается в нормы расхода на производство основной продукции (работы).

Примерный состав норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии для промышленного предприятия.

Виды норм, статьи расхода топлива тепловой и электрической энергии	Виды ТЭР		
	Топливо	Тепловая энергия	Электроэнергия
Технологические нормы	2	3	4
Расход топлива, тепловой и электрической энергии на технологические процессы производства с учетом расходов на поддержание технологических агрегатов в горячем резерве на их разогрев и пуск. После текущих ремонтов и холодных простоев, а также технически неизбежных потерь в применяемом оборудовании, технологических агрегатах и установках	+	+	+
Общепроизводственные цеховые нормы			
Расход тепловой и электрической энергии, входящей в состав технологической нормы. Расход тепловой и электрической энергии на вспомогательные нужды цеха:	+	+	+
-отопление	-	+	+
-вентиляцию	-	+	+
-освещение	-	-	+
-работу внутрицехового транспорта	-	-	+
-хозяйственно-бытовые и санитарно-гигиенические нужды цеха	-	+	+
-работу цеховых ремонтных мастерских	-	+	+
Потери энергии во внутрицеховых сетях и преобразователях			
Общепроизводственные заводские нормы			
Расход тепловой и электрической энергии, входящей в состав общепроизводственной цеховой нормы. Расход тепловой и электрической энергии на вспомогательные нужды предприятия:	-	+	+
-производство сжатого воздуха	-	-	+
-производство холода	-	-	+
-производство кислорода, азота	-	-	+
-производство генераторного газа	-	+	+
-подача воды			
-производственные нужды вспомогательных и обслуживающих цехов и служб (ремонтных, инструментальных и других цехов, заводских лабораторий, складов, административных зданий и т.п.), включая их освещение, вентиляцию и отопление.	-	+	+
-работа внутризаводского транспорта	-	-	+
-наружное освещение территории.	-	-	+
Потери в заводских тепловых и электрических сетях и трансформаторах до цеховых пунктов учета.	-	+	+

11.1.3. Методы разработки норм расхода ТЭР

Основным методом разработки норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии является расчетно-аналитический метод. Кроме того, применяются опытный и расчетно-статистический методы.

Для определения групповых норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии применяются, в основном, расчетно-аналитический и расчетно-статистический методы.

Расчетно-аналитический метод предусматривает определение норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии расчетным путем по статьям расхода на основе прогрессивных показателей использования этих ресурсов в производстве.

Групповые нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии определяются, как правило, расчетно-аналитическим методом на основе индивидуальных норм расхода и соответствующих объемов производства как средневзвешенные величины. В отдельных случаях групповые нормы расхода на планируемый год могут определяться, также, исходя из соответствующих норм базисного года с учетом достигнутых прогрессивных показателей удельного расхода и планируемых организационно-технических мероприятий по экономии топлива и энергии.

Индивидуальные нормы расхода определяются на базе теоретических расчетов, экспериментально установленных нормативных характеристик[^] энергопотребляемых агрегатов и установок с учетом достигнутых прогрессивных показателей удельного расхода топлива, тепловой и электрической, энергии и внедряемых мероприятий по их экономии.

Опытный метод, разработки индивидуальных норм расхода заключается в определении удельных затрат топлива, тепловой и электрической энергии по данным, полученным в результате испытаний (эксперимента).

Основными исходными данными для определения норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии являются;

- первичная техническая и технологическая документация,
- технологические регламенты и инструкции, экспериментально проверенные энергобалансы и нормативные характеристики энергетического и технологического оборудования, сырья, паспортные данные оборудования, нормативные показатели, характеризующие, наиболее рациональные и эффективные условия производства (коэффициент использования мощности, нормативы расхода энергоносителей в производстве, удельные тепловые характеристики для расчета расхода на отопление и вентиляцию, нормативы потерь энергии при передаче и преобразовании, и другие показатели);
- данные об объемах и структуре производства продукции (работы);
- данные о плановых и фактических удельных расходах топлива и энергии за прошедшие годы, а также акты проверок использования их в производстве;
- данные передового опыта, отечественных и зарубежных предприятий, выпускающих аналогичную продукцию по экономному и рациональному использованию топлива и энергии и достигнутым удельным расходам;
- план организационно-технологических мероприятий, по экономии топлива и энергии.

11.1.4. Организация нормирования расхода и контроля за использованием ТЭР

В работу по организации нормирования расхода топлива, тепловой и электрической энергии входят:

- разработка методик и инструкций по нормированию, номенклатур продукции (работ), в производстве которых определяются нормы расхода, и организационно-технических мероприятий по экономии топлива, тепловой и электрической энергии;
- разработка и утверждение индивидуальных и групповых, норм расхода и заданий по среднему снижению норм расхода на планируемый период;
- доведение норм и заданий до исполнителей;
- проведение анализа и обеспечение контроля за. выполнением установленных норм расхода

топлива, тепловой и электрической энергии, заданий по среднему их снижению и планируемых организационно-технических мероприятий;

- совершенствование отчетности о выполнении норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии и заданий по их среднему снижению.

11.2. Регламентирующие условия по установлению нормативов

Экономичность энергопотребления.

Регламентирующие условия по нормированию показателей.

1. Нормативы потребления топлива и энергии устанавливаются предельные значения показателей экономичности энергопотребления при определенных (регламентированных) условиях эксплуатации изделия. В качестве регламентирующих условий следует указывать:

- характеристики перерабатываемых материалов и сырья, перемещаемых жидкостей, газов и т. д. (влажность, плотность, содержание примесей, агрегатное состояние, температура и т. д.);
- описание режимов работы изделия (последовательность, продолжительность операций, вид работы, степень или объем загрузки, условия окружающей среды и т. д.);
- объем, вид, свойства произведенной продукции, произведенной работы, описание процессов передачи, трансформации или преобразования энергии.

Условия, устанавливаемые в стандартах, должны быть воспроизводимыми на практике.

2. Нормативы потребления топлива и энергии, как правило, должны охватывать весь диапазон режимов работы изделия. Для изделий прерывного действия должны быть установлены показатели экономичности энергопотребления в интервале допустимых изменений скоростей, производительности, полезной мощности и т. д. Для изделий периодического действия устанавливают показатели на ряд отдельных операций, состояние видов работ, охватывающих режимы эксплуатации (работы) изделия.

3. Допускается в качестве нормативов устанавливать предельно допустимые значения показателей экономичности энергопотребления только при наиболее вероятных условиях эксплуатации изделия, или условиях, наиболее полно характеризующих (отражающих) эксплуатационные свойства изделия. В качестве таких условий могут быть один или несколько режимов работы (эксплуатации) изделия.

Примеры:

1. для электродвигателей следует нормировать КПД в зависимости от полезной мощности на валу;
2. норматив расхода электроэнергии для индукционной тигельной печи для выплавки алюминия устанавливают удельный расход электроэнергии на тонну жидкого металла в зависимости от скорости плавки;
3. норматив расхода кокса в вагранках на 1 т литейного устанавливают расход кокса для трех уровней температуры выпуска жидкого чугуна при двух диапазонах температур нагрева дутьевого воздуха;
4. норматив расхода электроэнергии для индукционной вакуумной электропечи устанавливают удельный расход электроэнергии на расплавление и перегрев в зависимости от емкости печи.

4 Нормативы потребления электроэнергии и топлива, устанавливаемые в НД, должны содержать требования к пределам изменения нормируемых значений показателей экономичности энергопотребления за время эксплуатации изделий. Например, снижение КПД газовой турбины в процессе эксплуатации в течении межремонтного периода не должно превышать 3 %.

5. Рекомендуются следующие формы представления нормативов расхода топлива и

энергии: числовые значения показателей энергопотребления, таблицы, графики, аналитические зависимости.

6. Предельные значения энергетических параметров, не являющихся показателями экономичности энергопотребления, не следует относить к нормативам потребления топлива и энергии.

7. Нормативы потребления топлива и энергии, понимаемые как предельные значения показателей экономичности энергопотребления при определенных условиях эксплуатации изделия, следует отличать от норм расхода топлива и энергии на единицу продукции (работы).

8. Нормативы потребления топлива и энергии устанавливаются в стандартах параметров и/или размеров или в стандартах ОТТ (ТТ), ОТУ (ТУ) в разделе технических требований.

9. Норма расхода топлива, тепловой и электрической энергии – это плановый усредненный показатель потребления ресурсов в производстве единицы продукции (работы) и эксплуатации изделия в заданных условиях функционирования. Нормы в стандартах и ТУ не устанавливаются.

10. При нормировании технологических процессов необходимо учитывать соотношение норм и нормативов.

11.3. Дополнительные сведения о соотношении понятий «норматив» и « норма» к энергосбережению

1. Каждое изделие обладает определенными техническими свойствами, существенными для его использования по назначению. Такими свойствами являются, например, надежность, экономичность, производительность, массоразмерные характеристики.

Предельные (максимальные, минимальные) величины показателей экономичности энергопотребления, установленные для определенных повторяемых регламентируемых условий эксплуатации изделий, являются нормативами расхода топлива и энергии.

Технические нормативы изделия отражают достижимые возможности его технического уровня и качества при существующем уровне техники и технологии. Они устанавливаются в технической документации в виде предельных значений показателей экономичности энергопотребления для воспроизводимых регламентированных условий, оговоренных методами испытаний, расчета и контроля.

Норматив экономичности энергопотребления отражает индивидуальное лицо конкретной группы или типоразмера изделий и может быть установлен в нормативно-технической документации разных уровней: от стандарта предприятий вплоть до национальных и международных стандартов и законов.

2. В то же время технические нормативы служат объективной исходной базой расчета планового экономического показателя (нормы) расхода топливно-энергетических ресурсов для реально складывающихся условий эксплуатации изделия.

Норма расхода топлива, тепловой и электрической энергии рассматривается как экономический плановый показатель, расхода этих ресурсов при производстве единицы продукции (работы) установленного качества. Нормы потребления делятся на три вида:

-технологические;

-общепроизводственные цеховые;

-общепроизводственные заводские.

В частности, технологическая норма включает расход топлива, тепловой и электрической энергии на основные и вспомогательные технологические процессы производства данного вида продукции (работы), расход на поддержание технологического агрегата в горячем резерве, его разогрев и пуск после ремонтов, холодных простоев, холостой ход, а также технически неизбежные потери при работе оборудования, его переналадке на различные операции и т. п.

11.4 Примеры расчета норм расхода ТЭР. (Компрессорная).

А. Опытный метод.

Удельный расход электроэнергии на 1000 hm^3 воздуха w определяется по данным испытаний компрессора, проводимых для определения его производительности, по формуле

$$w = \frac{W \times a \times 1000}{Q_1 \times C},$$

где:

w - удельный расход электроэнергии, $\text{кВт} \cdot \text{ч} / 1000 \text{hm}^3$;

W - затраты электроэнергии по компрессорной и насосной за время испытаний, $\text{кВт} \cdot \text{ч}$;

Q_1 - фактич. произв-ть компрессора, установленная испытанием по условиям всаса, $\text{m}^3 / \text{ч}$;

a - коэффициент перевода действительного состояния воздуха в нормальное;

C - длительность испытания, ч.

Коэффициент "а" определяется по формуле

$$a = \frac{1.293}{y} = \frac{2.79 \times (273 + t_0)}{B}$$

где:

y — удельный вес всасываемого воздуха, $\text{кг} / \text{m}^3$;

t_0 - температура всасываемого воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

B - барометрическое давление наружного воздуха во время испытания, мм рт. ст.

Б. Расчетный метод.

1. Нормы расхода сжатого воздуха $\text{H1} \sim 4$ определяются по каждому из цехов - основных потребителей сжатого воздуха. Квартальный расход сжатого воздуха определяется по формуле:

$$Q = \text{П} \cdot \text{H2}, \text{ m}^3, \text{ где}$$

П - квартальная производственная программа в единицах, установленных для этого цеха;

H2 - квартальная норма расхода сжатого воздуха, установленная цеху на единицу продукции.

2. Определяется квартальная выработка сжатого воздуха компрессорной станцией как сумма потребления воздуха основными цехами, умноженная на коэффициент (1,15... 1,25).

Этот коэффициент учитывает потребление воздуха цехами с незначительным расходом сжатого воздуха, расход в нерабочие смены и потери в магистральных воздухопроводах от компрессорной до ввода в цеха.

3. По ожидаемой квартальной выработке сжатого воздуха и по характеру работы основных цехов определяются средние часовые нагрузки компрессорной в рабочие смены.

4. Выбираются рабочие компрессоры, и определяется средняя на грузка каждого.

5. Определяется удельный расход электроэнергии указанным выше опытным или расчетным методом по каждому компрессору.

6. Определяется средний удельный расход электроэнергии для компрессорной по формуле

$$w = \frac{w^1 \times Q_1 \times C_1 + w^2 \times Q_2 \times C_2 + \dots + w^n \times Q_n \times C_n}{Q_1 \times C_1 + Q_2 \times C_2 + \dots + Q_n \times C_n}$$

где:

Q_1, Q_2, \dots, Q_n - средняя часовая выработка сжатого воздуха каждым компрессором, тыс. hm^3 ;

C_1, C_2, \dots, C_n - число часов работы каждого компрессора в планируемом периоде, ч;

w^1, w^2, \dots, w^n - удельный расход электроэнергии по каждому компрессору, $\text{кВт} \cdot \text{ч} / 1000 \text{hm}^3$;

n - число работающих компрессоров.

При определении производительности каждого компрессора перед водной коэффициент (а) принимается по средним параметрам наружного воздуха за планируемый период.

12. Методики оценки экономической эффективности энергосберегающих проектов

Потенциал и направление энергосбережения определяются, исходя из анализа следующих основных факторов: структуры потребления и потерь топливно-энергетических ресурсов по отраслям хозяйства и стадиям энергоиспользования, и также техническим возможностям и экономическим.

Основная часть энергии приходится на потребительское звено, что свидетельствует, что свидетельствует о первоочередной их роли в проведении энергосберегающей политики.

При этом на промышленность приходится примерно 55% потребности энергии, но не падает 75-80% возможной экономии энергетических ресурсов в неродном хозяйстве.

Особое место в энергосбережении занимает использование вторичных, а также нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Объем реализации энергосберегающих мероприятий определяется как экономической целесообразностью, так и техническими возможностями.

Для определения потенциала энергосбережения используются показателями энергоемкости чистой (товарной) продукции в отраслях народного хозяйства и на предприятиях.

В результате становится возможным дифференцировать энергоемкость национального дохода по всем уровням планирования, вплоть до предприятий, объективно отражая на них затраты первичных видов топлива и энергии.

В первую очередь следует стремиться к реализации приоритетных, обеспечивающих наибольший эффект мероприятий: примерно 8-10% таких наиболее эффективных мероприятий дают до половины общей энергии в промышленности.

Методические основы оценки экономической эффективности энергосбережения

Оценка может производиться различными способами:

- на основе определения срока окупаемости;
- предельных экономически допустимых капиталовложений в энергосберегающие мероприятия;
- определение получаемой за счет их осуществления экономии затрат, прибыли, рентабельности мероприятия и т.д.

При этом расчеты могут выполняться в статической и динамической постановке задачи

12.1 Метод «срока окупаемости»

Срок окупаемости представляет собой период, за который масса прибыли сравняется с объемом первоначальных инвестиций. Чтобы рассчитать срок окупаемости необходимо величину инвестиций разделить на годовой объем прибыли от реализации продукции по проекту

По сроку окупаемости капиталовложений в мероприятия эффективности производится на основе зависимости: $\tau = K / \Delta D_{\Sigma} \longrightarrow \min$,

где K – капиталовложения в энергосберегающие мероприятия

ΔD_{Σ} - экономический эффект (прирост дохода) от осуществления мероприятия

$$\Delta D_{\Sigma} = \Delta D_{\text{Э}} + \Delta D_{\text{соп}} - \Delta I_{\text{К}} - \Delta I_{\text{ЭКС}} + \Delta H_{\text{Э}},$$

где $\Delta D_{\text{Э}}$ - достигаемая экономия затрат по расходуемому энергоресурсу;

$\Delta D_{\text{соп}}$ - экономия, сопутствующая снижению расхода энергоресурса;

ΔI_K - дополнительные издержки производства, обусловленные новыми капитальными вложениями;

$\Delta I_{\text{ЭКС}}$ - прирост затрат в эксплуатации в связи с внедрением энергосберегающего мероприятия;

$\Delta H_{\text{Э}}$ - выигрыш (потери), связанные с налогообложением, банковским процентам по ссудам в зависимости от уровня энергосбережения.

$\Delta D_{\text{Э}} = \text{Э}_D C_{\text{ЭД}} - \text{Э}_H C_{\text{ЭН}}$, где Э_H , Э_D - расход энергоресурсов до и после внедрения энергосберегающих мероприятий;

$C_{\text{ЭД}}$, $C_{\text{ЭН}}$ - цена единицы энергоресурса до и после внедрения энергосберегающего мероприятия.

Инвестиционный вариант считается выгодным, если срок его окупаемости не превышает некоторого норматива, установленного фирмой в качестве критерия эффективности.

Кроме определения эффективности инвестиционных альтернатив этот метод позволяет оценить риск и ликвидность капиталовложений.

12.2 Метод «нормы прибыли» (рентабельности)

Норма прибыли, или рентабельность инвестиций, рассчитывается как отношение ожидаемой годовой прибыли к величине инвестиций по проекту. Расчетное значение этого показателя сопоставляется с предельно допустимой рентабельностью. Выбирается тот вариант, который обеспечивает эту предельную норму прибыли.

Предельную норму прибыли рекомендуется дифференцировать по направлениям капиталовложений.

Инвестиционные варианты конкурируют между собой только в пределах одного класса капиталовложений.

$$p_H = \Pi_{\Sigma}^H / K_{\Sigma}^H \geq p_D \rightarrow \max$$

$$\Pi_{\Sigma}^H = \sum \Pi_e^H ; K_{\Sigma}^H = \sum K_m^n ,$$

где p_D - рентабельность вытесняемых технологических процессов и установок;

Π_e^H - прибыль, получаемая от e-го вида продукции или результата внедрения;

K_m^n - капиталовложения в m-ый элемент технологической системы, характеризующий снижение не только энергоемкости, но и утилизацию отходов, использование других ресурсов в комплексе обеспечивающих снижение энергоемкости.

Метод нормы прибыли рекомендуется применять, когда у предприятия размеры собственного капитала ограничены, а ситуация на рынке капиталов неопределенная и неблагоприятная.

Выбор решения по энергосбережению должен базироваться на учете продолжительности использования энергосберегающего мероприятия, изменения масштабов экономии ресурсов во времени, инфляции и др. временных факторов.

На основе метода дисконтирования затрат и результатов с использованием сложных процентов.

Использоваться могут субсидии регионального или другого характера на условиях беспроцентных или безвозмездных ссуд, которые можно рассматривать как бесприбыльные.

Для реализации региональной политики в энергосбережении могут быть использованы:

- акцизы по дефицитным энергоресурсам;
- таможенные пошлины на импортируемые в регион ресурсы;
- повышенные нормы налогообложения собственности при удельной энергоемкости технологических процессов и машин выше среднемировых
- ставки оплаты вредных выбросов, вызываемых энергоиспользованием.

Выигрыш на региональном уровне определяется не столько экономическим результатом, сколько в реализации целей более высокого уровня:

- снижение импортной зависимости региона по топливу;
- оздоровление окружающей среды;
- повышение надежности энергообеспечения;
- возможности улучшения энергообеспеченности без прироста энергетических мощностей;
- снижение социальных противоречий, связанных с энергетикой.

Сравнительная экономическая эффективность вариантов капиталовложений

При значительном числе сравниваемых вариантов в качестве показателя сравнительной эффективности рекомендуется использовать формулу полных расчетных затрат:

$$Z_i = I_i + r_H K_i \longrightarrow \min.$$

$$Z_i = K_i + T_H I_i \longrightarrow \min,$$

где K и I - соответственно капиталовложения и годовые издержки производства по каждому из сравниваемых вариантов проектных решений.

Вариант, где полные расчетные затраты минимальны, является экономически наиболее целесообразным.

Расчеты с учетом фактора времени

Одна из центральных проблем при расчете инвестиций состоит в том, чтобы сопоставить варианты, которые делаются в различные моменты времени. Это осуществляется с помощью метода произведенной стоимости (дисконирования). Основная идея метода состоит в том, что выплаты в разные моменты времени приводятся к одному моменту. Это дает возможность сравнивать между собой разные платежи. Для того чтобы получить приведенную стоимость, платежи умножаются на коэффициент дисконирования B :

- при приведении к первому году расчетного периода: $B_i = 1/(1+q)^{t-1}$

- при приведении к последнему году расчетного периода: $B_i = (1+q)^{T-1}$,

где q – дисконтная ставка. Норма прибыли, которую фирма может получить от альтернативного капиталовложения с таким же риском;

T – время расчетного периода;

t – текущий год расчетного периода.

12.3. Определение предельной экономической эффективности инвестиций в энергосбережение

Наиболее распространенной является оценка эффективности энергосберегающих мероприятий с помощью метода дельных приведенных затрат. Однако в силу вероятностного характера общей экономической ситуации вопрос о осуществлении энергосберегающих мероприятий имеет смысл осматривать с учетом временного фактора. В качестве дисконта предпочтительно применять среднеотраслевую норму прибыли от капиталовложений.

Принято следующее положение: инвестиции в экономию оправданы лишь в том случае, если они ниже стоимости энергии, которая будет сэкономлена с их помощью в течение амортизационного периода данных энергосберегающих инвестиций, т.е.

$$K \leq \sum_{i=1} \sum_{t=1} P_i S_i (1+q)^t,$$

где K – предельные капиталовложения в энергосберегающие мероприятия;

i – индекс вида энергоресурсов;

T – нормативный срок службы энергоэффективного объекта (амортизационный период);
 P_{ii} - потенциал экономии i -го вида энергоресурса на 1-м году службы энергоэффективного объекта;
 S_{ii} - цена i -го вида энергоресурса в i -м году;
 q – дисконтная ставка.

Инвестиции в энергосбережение тем выгоднее, чем

- интенсивнее будет происходить приближение внутренних цен на энергоносители к мировому уровню;
- выше значение нормы прибыли от капиталовложений;
- продолжительнее амортизационный период энергосберегающей инвестиции

Учет риска и неопределенности в инвестиционных расчетах

В управлении инвестиционным процессом риск выражается в виде возможного уменьшения предстоящей реальной отдачи капитала по сравнению с ожидаемой.

Можно выделять специфический риск, связанный с неустойчивостью получения дохода от конкретного капиталовложения, и рыночный, обуславливаемый конъюнктурой.

На инвестиционный риск влияют следующие основные факторы:

- финансовый (возможность прекращения финансирования проекта);
- технологический (возможность срыва проекта из-за дефицита необходимых производственных мощностей)
- социальный (возможность срыва проекта в связи с неблагоприятной социальной обстановкой в данном регионе)

Оказывает воздействие и фактор времени, так как риск потери дохода возрастает из-за удаленности момента получения от даты разработки проекта.

На практике стремление повысить надежность инвестиционных расчетов и учесть риск часто выражается в преувеличении возможных потерь.

Однако излишняя осторожность инвестиционной политики может привести к положению, когда фирма начнет вообще избегать долгосрочных капиталовложений. Подобная тактика несет в себе опасность изоляции от нововведений и технологического отставания от конкурентов.

Уменьшить неопределенность и субъективизм в оценках риска можно с помощью специальных инвестиций в информацию.

13. Управление инвестициями

13.1. Субъекты и объекты инвестиционной деятельности

Развитие рыночной экономики требует от хозяйствующих субъектов, с одной стороны, повышения их конкурентоспособности, а с другой, обеспечения стабильности и устойчивости их функционирования в условиях динамично меняющейся экономической среды. Развитие общества в целом и отдельных хозяйствующих субъектов базируется на расширенном воспроизводстве материальных ценностей, обеспечивающем рост национального имущества и, соответственно, дохода. Одним из основных средств обеспечения этого роста является инвестиционная деятельность, включающая процессы вложения инвестиций, или инвестирование, а также совокупность практических действий по реализации инвестиций.

Инвестициями (инвестиционными ресурсами) являются денежные средства, целевые банковские вклады, паи, акции и другие ценные бумаги, технологии, машины, оборудование, лицензии, в том числе и на товарные знаки, кредиты, любое другое имущество или имущественные права, интеллектуальные ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности и другие виды деятельности в целях получения прибыли (дохода) и достижения положительного экономического и социального эффекта.

Объектами инвестиционной деятельности являются вновь создаваемые и модернизируемые фонды и оборотные средства во всех отраслях и сферах народного хозяйства РФ, ценные бумаги, целевые денежные вклады, научно-техническая продукция, другие объекты собственности, а также имущественные права и права на интеллектуальную собственность.

Инвестиционная деятельность осуществляется на рынке инвестиций, который, в свою очередь, распадается на ряд относительно самостоятельных сегментов, включая рынок капитальных вложений в воспроизводство основных фондов, рынок недвижимости, рынок ценных бумаг, рынок интеллектуальных прав и собственности, рынок инвестиционных проектов. При общих принципах инвестиционной деятельности эти рынки различаются объектами инвестиций, что определяет специфику методов, форм, способов анализа и оценки эффективности, надежности, уровня рискованности инвестиций.

Субъектами инвестиционной деятельности являются инвесторы, заказчики, исполнители работ, пользователи объектов инвестиционной деятельности, а также поставщики, юридические лица (банковские, страховые и посреднические организации, инвестиционные биржи) и другие участники инвестиционного процесса. Субъектами инвестиционной деятельности могут быть физические и юридические лица, в том числе иностранные, а также государства и международные организации.

Основной субъект инвестиционной деятельности – инвестор - осуществляет вложение собственных, заемных или привлеченных средств в форме инвестиций и обеспечивает их целевое использование. В качестве инвесторов могут выступать:

- органы, уполномоченные управлять государственным и муниципальным имуществом или имущественными правами;
- отечественные физические и юридические лица, предпринимательские объединения и другие юридические лица;
- иностранные физические и юридические лица, государства и международные организации.

Заказчиками могут быть инвесторы, а также любые иные физические и юридические лица, уполномоченные инвестором (инвесторами) осуществлять реализацию инвестиционного

проекта, не вмешиваясь при этом в предпринимательскую и иную деятельность других участников инвестиционного процесса, если иное не предусмотрено договором (контрактом) между ними. Пользователями объектов инвестиционной деятельности могут быть инвесторы, а также другие физические и юридические лица, государственные и муниципальные органы, иностранные государства и международные организации, для которых создается объект инвестиционной деятельности.

Субъекты инвестиционной деятельности вправе совмещать функции двух или нескольких участников. Допускается объединение средств инвесторами для осуществления совместного инвестирования. Инвесторы могут выступать в роли вкладчиков, заказчиков, кредиторов, покупателей, а также выполнять функции любого другого участника инвестиционной деятельности.

Все инвесторы имеют равные права на осуществление инвестиционной деятельности. Не запрещенное законодательством РФ и республик в составе РФ инвестирование имущества и имущественных прав в объекты инвестиционной деятельности признается неотъемлемым правом инвестора и охраняется законом. Инвестор самостоятельно определяет объемы, направления, размеры и эффективность инвестиций и по своему усмотрению привлекает на договорной, преимущественно конкурсной, основе (в том числе через торги подряда) физических и юридических лиц, необходимых ему для реализации инвестиций. Инвестор вправе владеть, пользоваться и распоряжаться объектами и результатами инвестиций, в том числе осуществлять торговые операции и реинвестирование на территории РФ, в соответствии с законодательством РФ.

Деятельность участников инвестиционной деятельности регулируется законодательством РФ, международными соглашениями и нормативными документами. Государство гарантирует защиту инвестиций, в том числе иностранных, независимо от форм собственности. При этом инвесторам, в том числе иностранным, обеспечиваются равноправные условия деятельности, исключающие применение мер дискриминационного характера, которые могли бы препятствовать управлению и распоряжению инвестициями. Инвестиции не могут быть безвозмездно национализированы, реквизированы, к ним также не могут быть применены меры, равные указанным по последствиям. Применение таких мер возможно лишь с полным возмещением инвестору всех убытков, причиненных отчуждением инвестированного имущества, включая упущенную выгоду, и только на основе законодательных актов РФ и республик в составе РФ. Порядок возмещения убытков инвестору определяется в указанных актах.

13.2. Источники инвестиций

Инвестиционная деятельность может осуществляться за счет:

- собственных финансовых ресурсов и внутрихозяйственных резервов инвестора (прибыль, амортизационные отчисления, денежные накопления и сбережения граждан и юридических лиц, средства, выплачиваемые органами страхования в виде возмещения потерь от аварий, стихийных бедствий и другие);
- заемных финансовых средств инвесторов (банковские и бюджетные кредиты, облигационные займы и другие средства);
- привлеченных финансовых средств инвестора (средства, получаемые от продажи акций, паевые и иные взносы членов трудовых коллективов, граждан, юридических лиц);

- денежных средств, централизуемых объединениями (союзами) предприятий в установленном порядке;
- инвестиционных ассигнований из государственных бюджетов РФ, республик и прочих субъектов Федерации в составе РФ, местных бюджетов и соответствующих внебюджетных фондов;
- иностранных инвестиций.

Инвестиции могут быть классифицированы по определенным признакам (табл. 6.1).

Под реальными инвестициями понимают вложения средств в реальные активы - как материальные, так и нематериальные (так, вложения средств в мероприятия научно-технического прогресса называют инновационными инвестициями).

Под финансовыми инвестициями понимают вложения средств в различные финансовые инструменты (активы), среди которых наиболее значимую долю занимают вложения средств в ценные бумаги. Реальные инвестиции разделяются на следующие группы:

- Инвестиции, предназначенные для повышения эффективности собственного производства. В эту группу входят инвестиции в замену оборудования, модернизацию основных фондов.
- Инвестиции в расширение собственного производства. В эту группу входят инвестиции, преследующие целью расширение объема выпускаемой продукции в рамках уже существующего производства.
- Инвестиции в создание нового собственного производства или применение новых технологий в собственном производстве. Эта группа включает инвестиции в создание новых предприятий, реконструкцию существующих с нацеленностью на новую продукцию или новые рынки сбыта.
- Инвестиции в несобственное производство, обеспечивающие выполнение государственного заказа или заказа другого заказчика, - участие в инвестиционном проекте.

Финансовые инвестиции разделяются:

- на вложения в ценные бумаги, в том числе - государственные и корпоративные;
- вложения в банковские депозиты и сертификаты.

Различают инвестиции по видам:

- Прямые инвестиции непосредственно в материальный объект. Инвестор при этом участвует в выборе объекта инвестиций и вложении средств. К таким инвестициям могут относиться реальные и интеллектуальные инвестиции.
- Непрямые инвестиции, характеризующиеся наличием посредника, инвестиционного фонда или финансового посредника. К таким инвестициям относятся финансовые инвестиции.

13.3. Инвестиционный проект

Проект (англ. - project)¹⁴ - некоторая задача с определенными исходными данными и требуемыми результатами (целями), обуславливающими способ ее решения. Примеры проектов: строительство жилого дома или промышленного объекта, формирование портфеля инвестиций, программа научно-исследовательских работ, рекон-

струкция предприятия, создание новой организации, разработка новой техники и технологии, сооружение корабля, создание кинофильма, развитие региона.

Таблица 13.1

Классификационные признаки и типы инвестиций

Классификационные признаки инвестиций	Типы инвестиций
По организационным формам	Инвестиционный проект: предполагает, во-первых, определенный, законченный объект инвестиционной деятельности и, во-вторых, реализацию, как правило, одной формы инвестиций
	Инвестиционный портфель хозяйствующего субъекта: включает различные формы инвестиций одного инвестора
По объектам инвестиционной деятельности	Долгосрочные реальные инвестиции (капитальные вложения) в создание и воспроизводство основных фондов, в материальные и нематериальные активы
	Краткосрочные инвестиции в оборотные средства (товарно-материальные запасы, ценные бумаги и пр.)
	Финансовые инвестиции в государственные и корпоративные ценные бумаги, банковские депозиты и пр.
По формам собственности на инвестиционные ресурсы	Частные инвестиции
	Государственные инвестиции
	Иностранные инвестиции
	Совместные инвестиции
По характеру участия в инвестировании	Прямые инвестиции непосредственно в материальный объект. Инвестор при этом участвует в выборе объекта инвестиций и вложении средств. К таким инвестициям могут относиться реальные инвестиции
	Непрямые инвестиции, характеризующиеся наличием посредника, инвестиционного фонда или финансового посредника. К таким инвестициям относятся портфельные инвестиции

Инвестиционный проект представляет собой системно ограниченный и законченный комплекс мероприятий, документов и работ, финансовым результатом, которого является прибыль (доход), материально-вещественным результатом - новые или реконструируемые основные фонды (комплексы объектов), или приобретение и использование финансовых инструментов или нематериальных активов с последующим получением дохода.

В том случае, когда в качестве результатов реализации проекта выступают некоторые физические объекты (здания, сооружения, производственные комплексы), определение проекта (так называемого «реального» проекта) может быть конкретизировано следующим образом:

Проект - система сформулированных в его рамках целей, создаваемых или модернизируемых для их реализации физических объектов, технологических процессов, технической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий, но их выполнению.

ПРОЕКТ

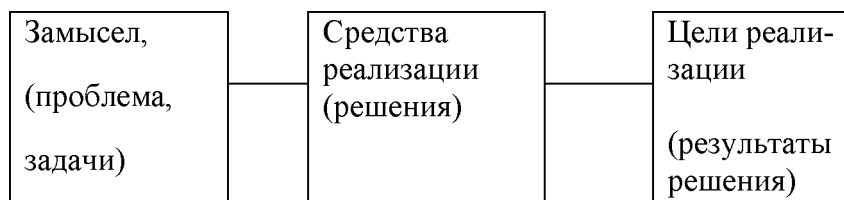


Рис. 13.1. Основные элементы проекта

Программа - совокупность проектов или проект, отличающийся особой сложностью создаваемой продукции и/или методов управления его осуществлением. Примеры программ: развитие авиационно-космической или оборонной промышленности, атомной энергетики и т. п.

В настоящее время в Российской Федерации разработаны и реализуются следующие программы развития: топлива и энергетики, продовольствия, транспорта и связи, жилья, машиностроения. В число приоритетных федеральных программ вошли программы энергоснабжения, электрификации и газификации сельских районов, повышения безопасности атомной энергетики, использования нетрадиционных источников энергии, освоения газовых месторождений полуострова Ямал, развития Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса и др.

Управление проектами (англ. - Project Management) - искусство руководства и координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения системы современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта.

Крупнейшая международная организация в области управления проектами - Международная ассоциация управления проектами (IPMA), объединяющая более 20 национальных обществ Европы, а также других стран. С 1991 г. Российская (бывшая Советская) ассоциация управления проектами (СОВНЕТ) является членом ГР МЛ.

Методы управления проектами позволяют:

- определить цели проекта и провести его обоснование;
- выявить структуру проекта (подцели, основные этапы работы, которые предстоит выполнить);
- определить необходимые объемы и источники финансирования;
- подобрать исполнителей - в частности, через процедуры торгов и конкурсов;
- подготовить и заключить контракты;

- определить сроки выполнения проекта, составить график его реализации, рассчитать необходимые ресурсы;
- рассчитать смету и бюджет проекта;
- планировать и учитывать риски;
- обеспечить контроль за ходом выполнения проекта.

Управление инвестиционными проектами - это деятельность по планированию, организации, координации, мотивации и контролю на протяжении жизненного цикла проекта путем применения системы современных методов и техники управления, которая имеет целью обеспечение наиболее эффективной реализации определенных в инвестиционном проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, качеству и удовлетворению участников инвестиционного проекта.

Все многообразие изменений, происходящих в экономике, управлении, укладе жизни России, можно представить как совокупность социальных, технических, организационных, экономических проектов. Если научиться этими проектами управлять, а руководители, призванные принимать решения, будут

прислушиваться к рекомендациям профессиональных управляющих проектами, можно утверждать, что проводимые в стране реформы будут идти успешнее.

13.4 . Перспективный рынок инвестиционных проектов

Перспективный рынок инвестиционных проектов в ключевых отраслях промышленности и социальной сфере сосредоточен, в основном, в следующих отраслях:

- топливно-энергетический комплекс (ТЭК), нефтепереработка и нефтехимия;
- обеспечение населения продовольствием;
- транспорт, связь и телекоммуникации;
- жилищное строительство;
- наука.

Главной проблемой проектов в отраслях топливно-энергетического комплекса является осуществление системы антикризисных мер в топливно-энергетическом комплексе и развитие ресурсосберегающих процессов для решения задач энергообеспечения, поддержания необходимого экспортного потенциала и совершенствования структуры энергоносителей.

В нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности предполагаются проекты, обеспечивающие:

- сокращение бездействующего и простаивающего фонда скважин;
- внедрение новых методов повышения нефте- и газоотдачи пластов и новых технологий с целью более полного извлечения нефти и газа из недр;
- ускорение разработки и освоения новых месторождений нефти и газа в Восточной Сибири, Якутии и на Сахалине;
- реконструкция и модернизация предприятий нефтеперерабатывающей промышленности.

В электроэнергетике предусматриваются проекты, направленные:

- на реконструкцию и модернизацию действующего оборудования;
- установку парогазовых и газотурбинных энергоблоков;
- завершение создания широтной магистрали линий электропередачи Сибирь - Казахстан - Урал - Центр европейской части России;

- строительство атомных электростанций повышенной надежности, в том числе для энергоснабжения Дальнего Востока.

В машиностроении предполагается реализация проектов, обеспечивающих, в частности, создание и производство энергосберегающих машин и оборудования для всех сфер экономики и быта, включая приборы учета и контроля за расходом энергоносителей.

13.5 Типы специальных инвестиционных проектов

В связи с тем, что методы управления проектами в значительной степени зависят от масштаба проекта, сроков реализации, качества, ограниченности ресурсов, места и условий реализации, рассмотрим основные виды так называемых специальных проектов, в которых один из перечисленных факторов играет доминирующую роль и требует к себе особого внимания, а влияние остальных факторов нейтрализуется с помощью стандартных процедур контроля.

Малые проекты невелики по масштабу, просты и ограничены объемами. Так, в американской практике:

- капиталовложения: до 10-15 млн. долларов;
- трудозатраты: до 40-50 тыс. человеко-часов.

Примеры типичных малых проектов: опытно-промышленные установки, небольшие (часто - в блочно-модульном исполнении) промышленные предприятия, модернизация действующих производств.

Малые проекты допускают ряд упрощений в процедуре проектирования и реализации, формировании команды проекта (можно просто кратковременно перераспределить интеллектуальные, трудовые и материальные ресурсы). Вместе с тем затруднительность исправления допущенных ошибок в связи с дефицитом времени на их устранение требует весьма тщательного определения объемных характеристик проекта, участников проекта и методов их работы, графика проекта и форм отчета, а также условий контракта.

Для таких проектов рекомендуется:

- назначение одного управляющего (координация должна осуществляться одним отцом);
- гибкая организация команды проекта, обеспечивающая взаимозаменяемость ее членов;
- максимально простая форма графика проекта;
- четкое знание каждым членом команды своих задач и объемов работы;
- осуществление пуска объекта теми же инженерами, которые начинали работу над проектом.

Мегапроекты - это целевые программы, содержащие множество взаимосвязанных проектов, объединенных общей целью, выделенными ресурсами и отпущенным на их выполнение временем. Такие программы могут быть международными, государственными, национальными, региональными (например: развитие свободных экономических зон, республик, малых народностей Севера и т. д.), межотраслевыми (затрагивать интересы нескольких отраслей экономики), отраслевыми и смешанными.

Как правило, программы формируются, поддерживаются и координируются на верхних уровнях управления:

государственном (межгосударственном), республиканском, областном, муниципальном и т. д.

Мегапроекты обладают рядом отличительных черт:

- высокой стоимостью (порядка 1 млрд. долл. и более);
- капиталоемкостью - потребность в финансовых средствах в таких проектах, как правило, требует нетрадиционных (акционерных, смешанных) форм финансирования, обычно силами консорциума фирм;
- трудоемкостью - 2 млн. человеко-часов на проектирование, 15-20 млн. человеко-часов на строительство;
- длительностью реализации: 5-7 и более лет;
- необходимостью участия других стран;
- отдаленностью районов реализации, а следовательно, дополнительными затратами на инфраструктуру;
- влиянием на социальную и экономическую среды региона и даже страны в целом.

Наиболее характерные примеры отраслевых мегапроектов - проекты, выполняемые в топливно-энергетическом комплексе и, в частности, в нефтегазовой отрасли. Так, системы магистральных трубопроводов, связавших нефтегазоносные районы Крайнего Севера с центром страны, западными границами и крупными промышленными районами, сооружались очередями («нитками») в течение 2-3 лет каждая. При этом продолжительность такого проекта составляла в среднем 5-7 лет, а стоимость - более 10-15 млрд. долл.

Особенности мегапроектов требуют учета ряда факторов, а именно:

- распределение элементов проекта по разным исполнителям и необходимость координации их деятельности;
- необходимость анализа социально-экономической среды региона, страны в целом, а возможно, и ряда стран - участниц проекта;
- необходимость выделения в качестве самостоятельной фазы разработки концепции проекта;
- разработка и постоянное обновление плана проекта;
- необходимость выполнения фазы планирования на всех уровнях планов: от стратегического до оперативного с учетом вероятностного характера и риска проекта;
- необходимость мониторинга проекта с постоянным обновлением (актуализацией) всех элементов плана проекта;
- учет неповторимости (уникальности) мегапроекта.

Краткосрочные проекты обычно реализуются на предприятиях по производству новинок различного рода, опытных установках, восстановительных работах. На таких объектах заказчик обычно идет на увеличение окончательной (фактической) стоимости проекта против первоначальной, поскольку более всего он заинтересован в скорейшем его завершении.

Для таких проектов рекомендуется:

- ввести матричную структуру управления;
- возложить всю полноту ответственности за реализацию проекта на одно подразделение с предоставлением ему необходимых полномочий;
- обеспечить завершение проекта силами тех же специалистов, которые его начинали;
- передать (делегировать) часть полномочий с правом решений от руководителя к тем участникам проекта, которые руководят непосредственно на месте его реализации;
- максимально сократить отчетность, а также все виды согласований;
- свести к минимуму изменения в ходе работ;
- использовать графики только в целях контроля;
- создать и использовать систему стимулов для участников проекта (повышенные премии), внешних партнеров (заказ на будущее сотрудничество);

- сотрудничество с минимальным количеством подрядчиков (в идеале - одним), способным выполнить весь комплекс работ по проекту «под ключ».

Бездефектные проекты в качестве доминирующего фактора используют повышенное качество. Обычно стоимость бездефектных проектов весьма высока, и измеряется сотнями миллионов и даже миллиардами долларов, например, атомные электростанции.

Специфичность этого типа проектов обуславливает требования к нему:

- общий план проекта, объединяющий проектно-сметные и строительно-монтажные работы;
- совмещенный (с пусковыми работами) график строительства;
- ранний пуск отдельными технологическими линиями, что позволяет заблаговременно проверить и обеспечить качество всех систем проекта;
- использование специально разрабатываемой программы анализа проблем, связанных с проектом, позволяющей своевременно их обнаружить и устранить;
- применение максимально гибкой системы управления проектом, позволяющей своевременно выявлять и устранять проблемы.

Мультипроекты включают изменение существующих или создание новых организаций и фирм. Мультипроектом считается выполнение множества заказов (проектов) и услуг в рамках производственной программы фирмы, ограниченной ее производственными, финансовыми, временными возможностями и требованиями заказчиков.

Можно привести и такие примеры мультипроектов:

- один подрядчик выполняет комплекс работ по отдельным контрактам разных объемов для разных заказчиков;
- несколько подрядчиков выполняют работы на комплексах одного объекта для одного заказчика;
- несколько подрядчиков выполняют работу по отдельным контрактам для разных заказчиков на одной и той же территории.

В качестве альтернативных мультипроектам выступают монопроекты, имеющие четко очерченные ресурсные, временные и другие рамки, реализуемые единой проектной командой и представляющие собой отдельные инвестиционные, социальные и другие проекты.

Модульное строительство является относительно новым способом решения ряда задач управления проектами. В отечественной терминологии такой метод принято называть комплектно-блочным.

Суть его состоит в том, что большая часть будущего объекта (иногда - до 95 % его стоимости) изготавливается не на месте будущей эксплуатации, а «в стороне» - иногда за тысячи километров от строительной площадки, в заводских или полужаводских условиях. После изготовления такие крупные модули транспортируются и устанавливаются на месте будущей эксплуатации.

Этот метод эффективен для промышленных объектов (как правило, топливно-энергетического назначения), сооружаемых в труднодоступных, отдаленных районах с неразвитой производственной и социальной инфраструктурой.

Комплектно-блочный метод (КБМ) широко применялся в отечественной практике в 80-е годы для решения задач освоения нефтяных и газовых месторождений в труднодоступных районах Западной Сибири.

Модульные проекты имеют ряд существенных особенностей:

- поскольку изготовление модулей начинается задолго до начала строительных работ на площадке и по отдельным контрактам, нужно создать специальную комплексную рабочую группу специалистов по модулям. Такая группа должна работать как составная часть единой команды, созданной для реализации проекта;
- план проекта должен учитывать требование «абсолютной» своевременности работ по проектированию, изготовлению и доставке модулей и быть увязанным с другими работами по проекту;

- важнейшей частью проекта становится доставка модулей на строительную площадку. Эта задача технически обычно весьма непростая и нередко составляет значительную часть стоимости проекта.

Международные проекты обычно отличаются значительной сложностью и стоимостью. Их отличает также важная роль в экономике и политике тех стран, для которых они разрабатываются. Специфика таких проектов заключается в следующем:

- оборудование и материалы для таких проектов обычно закупаются на мировом рынке. Отсюда - повышенные требования к организации, осуществляющей закупки для проекта:
- уровень подготовки таких проектов, как правило, выше, чем аналогичных «внутренних» проектов, учитывая, в частности, различия в правовой и нормативной базах;
- длительность подготовительного периода для таких проектов обычно больше в связи со сложностью организации управления;
- информационная поддержка международных проектов всегда более эффективна (и, соответственно, дорога), чем для «внутренних» проектов. Такие проекты обычно основаны на взаимодополняющих отношениях и возможностях партнеров. Нередко для решения задач таких проектов создаются совместные предприятия, объединяющие двух или более участников для достижения некоторых коммерческих целей под определенным совместным контролем. При этом каждый партнер вносит свой вклад и определенным образом участвует в прибылях.
- 6.4. Программно-целевое управление проектом
- Механизм программно-целевого управления призван обеспечить взаимосвязанную и скоординированную работу всех причастных к решению задачи управления энергозатратами: подразделений и исполнителей, наиболее полное и рациональное использование имеющихся ресурсов и резервов.
- Комплексная целевая программа управления энергоиспользованием - это намеченная к планомерному осуществлению, объединенная единой целью, обеспеченная ресурсами, исполнителями и приуроченная к определенным срокам система организационно-управленческих, научно-технических, экономических и социальных мероприятий, направленных на решение задачи повышения энергоэффективности производства. Стержнем программы является цель, вокруг которой группируется комплекс разнообразных мероприятий, составляющих основное содержание программы и развернутых в дереве целей. Достижение целей во многом зависит от согласованности развития отдельных звеньев производства, поэтому мероприятия, направленные на решение поставленной задачи, должны носить комплексный характер, что не всегда бывает обеспечено сложившимися методами планирования, структурой управления и т. д.

14 Финансирование инвестиционных проектов

Инвестиционный проект предполагает участие в его реализации различных юридических и физических лиц, в том числе иностранных, а также государства и международных организаций.

Одной из основополагающих проблем работы с инвестиционным проектом является его финансирование, подразумевающее обеспечение проекта ресурсами, в состав которых входят не только денежные средства, но и выражаемые в денежном эквиваленте прочие инвестиции, в том числе основные и оборотные средства, имущественные права и нематериальные активы, кредиты, займы и залоги, права землепользования и пр.

Финансирование инвестиционного проекта должно осуществляться при соблюдении следующих условий:

- динамика инвестиций должна обеспечивать реализацию проекта в соответствии с временными и финансовыми ограничениями;
- снижение затрат финансовых средств и риска проекта должно обеспечиваться за счет соответствующей структуры и источников финансирования и определенных организационных мер, в том числе, налоговых льгот, гарантий, разнообразных форм участия.

Финансирование проекта включает следующие основные стадии:

- предварительное изучение жизнеспособности инвестиционного проекта (определение целесообразности инвестиционного проекта по затратам и планируемой прибыли);
- разработка плана реализации проекта (оценка рисков, ресурсное обеспечение и пр.);
- организация финансирования, в том числе: оценка возможных форм финансирования и выбор конкретной формы; определение финансирующих организаций; определение структуры источников финансирования; контроль выполнения плана и условий финансирования.

Финансирование инвестиционных проектов может осуществляться следующими способами:

- самофинансирования, т. е. использования в качестве источника финансирования собственных средств инвестора (из средств бюджета и внебюджетных фондов - для государства, из собственных средств - для предприятия);
- использования заемных и привлекаемых средств.

Система финансирования инвестиционных проектов включает:

- источники финансирования;
- организационные формы.

Классификация источников финансирования инвестиционных проектов производится по следующим признакам:

- по отношениям собственности;
- видам собственности;
- уровням собственников.

По отношениям собственности источники финансирования разделяются:

- на собственные;
- привлекаемые;
- заемные.

По видам собственности источники финансирования делятся:

- на государственные инвестиционные ресурсы (бюджетные средства и средства внебюджетных фондов, государственные заимствования, пакеты акций и прочие основные и оборотные фонды и имущество государственной собственности и пр.);
- инвестиционные, в том числе финансовые ресурсы хозяйствующих субъектов коммерческого и некоммерческого характера, общественных объединений, физических лиц, в

том числе иностранных инвесторов. Эти инвестиционные ресурсы включают собственные и привлеченные средства предприятий, а также коллективных инвесторов, в том числе инвестиционных фондов и компаний, паевых инвестиционных фондов, негосударственных пенсионных фондов, страховых компаний и пр.;

- инвестиционные ресурсы иностранных инвесторов (иностранное государства, международные финансовые и инвестиционные институты, отдельные предприятия, институциональные инвесторы, банки и кредитные учреждения).

Таблица 14.1

Структура источников финансирования инвестиционных проектов

<u>Группа</u>	<u>Тип</u>	<u>Организационная структура источников в группе</u>
Государственные ресурсы	Собственные	Государственный (федеральный) бюджет Бюджеты субъектов Федерации (республиканские, местные) Внебюджетные фонды (Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования РФ, Государственный фонд занятости РФ, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования РФ, прочие фонды)
	Привлекаемые	Государственная кредитная система Государственная страховая система
	Заемные	Государственные заимствования (государственные займы, <u>внешние заимствования, международные кредиты и пр.</u>)
Ресурсы предприятий	Собственные	Собственные инвестиционные ресурсы предприятий
	Привлекаемые	Взносы, пожертвования, продажа акций, дополнительная эмиссия акций
		Инвестиционные ресурсы инвестиционных компаний- резидентов, в том числе паевых инвестиционных фондов
		<u>Инвестиционные ресурсы страховых компаний-резидентов</u>
	Инвестиционные ресурсы негосударственных пенсионных <u>фондов резидентов</u>	
Заемные	Банковские, коммерческие кредиты, бюджетные и целевые кредиты	
	Инвестиционные ресурсы иностранных инвесторов, включая коммерческие банки, международные финансовые институты, институциональных инвесторов, предприятия	

По уровням собственников источники финансирования разделяются на следующие:

1. На уровне государства и субъектов Федерации источниками финансирования инвестиционных проектов являются:

- собственные средства бюджетов и внебюджетных фондов;
- привлеченные средства государственной кредитно-банковской и страховой систем;
- заемные средства в виде государственных международных заимствований (внешний долг государства), государственных облигационных, долговых, товарных и прочих займов (внутренний долг государства).

2. На уровне предприятия источниками финансирования инвестиционных проектов являются:

- собственные средства (прибыль, амортизационные отчисления, страховые суммы возмещения убытков, иммобилизованные излишки основных и оборотных средств, нематериальных активов и пр.);
- привлеченные средства, в том числе взносы и пожертвования, средства, полученные от продажи акций и пр.;
- заемные средства в виде бюджетных, банковских и коммерческих кредитов (на процентной и беспроцентной возмездной и безвозмездной основе).

3. На уровне инвестиционного проекта источники финансирования разделяются:

- на средства бюджетов РФ и субъектов Федерации, внебюджетных фондов,
- средства субъектов хозяйствования - отечественных предприятий и организаций, коллективных институциональных инвесторов;
- иностранные инвестиции в различных формах.

Ниже приведена матрица источников и организационных форм финансирования инвестиционных проектов (табл. 6.3).

14.2. Оценка эффективности инвестиционных проектов

При реализации инвестиционного проекта следует выделять три вида деятельности и соответствующие им притоки и оттоки денежных средств:

- инвестиционная деятельность;
- операционная деятельность;
- финансовая деятельность.

Потоком реальных денег $\Phi(t)$ называют разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной $\Phi_{\text{и}}(t)$ и операционной $\Phi_{\text{о}}(t)$ деятельности:

$$\Phi(t) = \Phi_{\text{и}}(t) + \Phi_{\text{о}}(t)$$

Исходной информацией при оценке эффективности проекта являются:

- шаг расчета (интервал планирования);
- основные календарные характеристики проекта;
- масштаб цен, в которых будет осуществляться расчет;
- налоговое окружение;
- цены реализации продукции;
- план производства продукции (включая график освоения проектной мощности);
- инвестиции (капитальные затраты);
- затраты на производство;
- периоды оборота составляющих текущих активов и пассивов;
- источники финансирования проекта и условия кредитования.

Матрица организационных форм и возможных источников финансирования инвестиционных проектов

Таблица 14.2

Организационные формы финансирования	Источники финансирования инвестиционных проектов (по отношению к получателю инвестиций)			
	Собственные и привлеченные средства предприятий	Бюджетные и внебюджетные государственные средства	Иностранные инвестиции	Заемные средства
Акционерное финансирование				
Участие в уставном капитале	+	+	+	
Корпоративное финансирование	+	+	+	+
Государственное финансирование				
Бюджетные кредиты на возвратной основе	—	+	—	—
Ассигнования из бюджета на безвозмездной основе	—	+	—	—
Целевые федеральные инвестиционные программы	—	+	—	—
Финансирование проектов из государственных заимствований	—	+	+	+
Проектное финансирование	—	+	+	+
Заемное финансирование				
Лизинг	—	—	+	+
Банковские ссуды и кредиты	—	+	+	+

Иностранные кредиты	—	—	+	+
Инвестиции коллективных инвесторов	—	—	+	+

Примечание.

+ означает использование указанного источника в данной организационной форме,

— означает неприменимость указанного источника в данной организационной форме.

В первую очередь следует разбить проектный цикл на равновеликие отрезки, величина которых носит название интервал планирования. Необходимо выбрать масштаб цен, в котором будет осуществляться расчет. В случае однородной инфляции (или отсутствия достоверных данных о неоднородности инфляции) вся информация должна предоставляться в постоянных (базисных) ценах Π_5 . Постоянные цены - это цены, действующие на момент расчета.

В случае если имеется информация о колебаниях цен, связанных с сезонными факторами, изменением маркетинговой стратегией по мере реализации проекта и др., следует вводить понижающий (или повышающий) коэффициент относительно выбранной цены для конкретного интервала планирования.

В случае неоднородной инфляции вся информация о проекте должна предоставляться в расчетных ценах Π_p . Расчетные цены учитывают изменение цены конкретного ресурса (или продукта) относительно общего индекса цен.

Не рекомендуется производить оценку в прогнозных (текущих) ценах, то есть ценах, фактически действующих на каждом шаге расчета.

При расчете в прогнозных ценах возникает дополнительная потребность в исходных данных, связанных с инфляцией, усложняются расчетные формулы, а точность результатов не изменяется.

Характеристики налогового окружения проекта включают относящиеся к конкретному предприятию (проекту) налоговые ставки и отчисления, условия их выплат. Также необходимо указать все налоги, по которым проект может получить льготы или порядок начисления которых отличается от общепринятого.

При подготовке данных по цене реализации и объему производства продукции необходимо учесть все виды товарной продукции (основной и побочной), а также прочие виды доходов (от сдачи помещений или оборудования в аренду, доходов по ценным бумагам). Цены определяются на каждый интервал планирования с учетом колебаний, вызванных принятой маркетинговой стратегией; объем производства указывается в натуральных единицах по интервалам планирования с учетом графика освоения проектной мощности.

По каждой составляющей инвестиций (капитальных затрат) указывается их стоимость, график ввода в действие и норма амортизации (срок службы).

Затраты на производство определяются укрупненно по составляющим:

- прямые материальные затраты;
- затраты на рабочую силу;
- накладные расходы.

Цены материальных ресурсов определяются по статьям расходов (материалы, электроэнергия, ремонт и др.).

Затраты на оплату труда определяются перемножением численности работников по категориям персонала (основной производственный, вспомогательный производственный, административно-управленческий, прочий, сбытовой и др.) на их месячный оклад.

Накладные расходы (общехозяйственные, административные, сбытовые, прочие затраты) определяются в денежных единицах или как процент от составляющих прямых затрат на производство (например, заработной платы основного производственного персонала).

Таблица 14.3

Классификация организационных форм участников финансирования инвестиционных проектов

Группа	Подгруппы	Организационная форма участника инвестиционной деятельности
Бюджет и внебюджетные фонды	Федеральный бюджет	Правительство РФ Министерство экономики РФ Министерство финансов РФ
	Бюджеты субъектов Федерации	Распорядительные органы субъектов Федерации
	Внебюджетные фонды	Пенсионный фонд РФ (только инвестиции в ценные бумаги) Государственный фонд занятости населения РФ (только инвестиции в государственные ценные бумаги) Фонд инвестирования жилищного строительства Федеральный центр проектного финансирования Прочие
Государственная кредитная система	Банки Кредитные учреждения	Центральный банк РФ Федеральное казначейство
Государственная система страхования	Фонды и организации страхования	Росгосстрах РФ

ния		
Коллективные формы финансирования	Инвестиционные организации Инвестиционные банки Страховые организации	Инвестиционные компании и фонды Негосударственные пенсионные фонды Страховые компании Паевые инвестиционные фонды
Иностранные инвесторы	Правительства иностранных государств Международные финансовые институты Коммерческие банки Институциональные инвесторы Инвестиционные банки	Международный банк реконструкции и развития (МБРР) Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) Международный финансовый комитет Эксимбанк США Прочие
Предприятия РФ		Любые

Для финансирования проекта следует привлекать как собственные, так и заемные источники.

К собственным источникам финансирования относят:

- учредительный капитал;
- акционерный капитал (простые и привилегированные акции).

К заемным источникам финансирования относят кредиты, по каждому из которых следует указать:

- назначение (на инвестиционные или хозяйственные цели);
- метод погашения процентов (равными суммами или другой метод);
- номера интервалов планирования, на которых предполагается начать погашение основной суммы кредита и процентов по нему, а также точность погашения долга;
- номинальную банковскую годовую ставку процента.

Приведенный выше состав исходных данных не является обязательным для расчетов. На ранних этапах разработки проекта возможно проведение оценки эффективности с применением укрупненных исходных данных. Точность расчетов в этом случае будет ниже, но может вполне удовлетворить потребность в информации лиц, принимающих решение.

14.3 Коэффициенты финансовой оценки проекта

Инвестиционный проект в процессе своего осуществления должен обеспечивать достижение следующих целей;

- получение приемлемой прибыли на вложенный капитал;
- поддержание устойчивого финансового состояния.

Для решения указанных задач используются следующие группы коэффициентов финансовой оценки проекта:

- рентабельности;
- оборачиваемости (деловой активности):
- финансовой устойчивости;
- ликвидности.

Коэффициенты определяются для каждого интервала планирования в течение проектного цикла.

Коэффициенты рентабельности характеризуют прибыльность проекта (предприятия) за установленный период времени. Эти коэффициенты рассчитываются как отношение полученной прибыли к затраченным средствам. При оценке проекта определяются:

- рентабельность активов;
- рентабельность инвестированного капитала;
- рентабельность собственного капитала;
- рентабельность продаж;
- стоимость продаж.

Рентабельность активов $РА$ характеризует уровень отдачи общих капиталовложений в проект (на предприятие) и определяется по формуле:

$РА = ЧП / А$, где $ЧП$ - чистая прибыль, $А$ - размер активов.

Рентабельность инвестированного капитала характеризует соотношение объема привлечения в проект средств (собственного капитала и кредитов) и запланированного объема чистой прибыли. Формула для определения рентабельности инвестированного капитала $РИК$ имеет вид:

$$РИК = ЧП / (СК+К),$$

где $СК$ - размер собственного капитала, направляемого на реализацию проекта,

$К$ - размер привлекаемых в проект кредитов.

Рентабельность собственного капитала $РСК$ позволяет определить эффективность использования капитала, инвестированного собственниками проекта (предприятия), и определяется по формуле:

$$РСК = ЧП / СК.$$

Рентабельность продаж $РП$ позволяет определить удельный вес чистой прибыли в объеме реализованной продукции по формуле:

$$РП = ЧП / П,$$

где $П$ - объем продаж.

Стоимость продаж $СП$ определяется как отношение себестоимости продукции к объему продаж и может быть использована при анализе затратой политики:

$$СП = СС / П,$$

где $СС$ - себестоимость продукции.

Коэффициенты оборачиваемости характеризуют скорость оборота (т.е. превращения в денежную форму) средств. Чем выше скорость оборота, тем выше платежеспособность проекта (предприятия) и тем более высокий его производственно-технический потенциал. Эти коэффициенты также характеризуют достаточность продаж с точки зрения задействованных в проекте средств. При оценке проекта определяются:

- оборачиваемость активов;
- оборачиваемость инвестированного капитала;
- оборачиваемость уставного капитала;
- оборачиваемость оборотных средств;
- длительность оборота.

Оборачиваемость активов **ОА** характеризует, сколько раз за выбранный интервал планирования совершается полный цикл производства и обращения, и определяется по формуле:

$$ОА = П / А.$$

Для более точного определения размера активов на интервале t следует принимать его среднее значение по формуле:

$$A_{cp}(t) = \frac{A(t-1) + A(t)}{2}.$$

Оборачиваемость инвестированного капитала **ОИК** показывает число оборотов собственного и заемного капитала за выбранный интервал планирования и определяется по формуле:

$$ОИК = П / (СК + К).$$

Оборачиваемость уставного капитала **ОУК** показывает число оборотов собственного капитала за выбранный интервал планирования и определяется по формуле:

$$ОУК = П / СК.$$

Оборачиваемость оборотных средств **ООС** характеризует эффективность производства и сбыта продукции проекта с финансовой точки зрения:

$$ООС = П / ОК,$$

где ОК - оборотный капитал.

Длительность оборота по составляющим средств, направляемых на реализацию проекта (функционирование предприятия), определяется как частное от деления продолжительности интервала планирования (в днях) на соответствующий коэффициент оборачиваемости.

При необходимости могут также рассчитываться коэффициенты оборачиваемости и длительности оборота дебиторской задолженности, кредиторской задолженности, материально-производственных запасов и основных средств.

Коэффициенты финансовой устойчивости характеризуют степень защищенности интересов инвесторов и кредиторов, имеющих долгосрочные вложения в проект, и отражают способность предприятия погашать долгосрочную задолженность. При оценке финансовой устойчивости проекта определяются следующие коэффициенты:

- концентрации собственного капитала;
- концентрации заемного капитала;
- финансовой зависимости.

Коэффициент концентрации собственного капитала **КСК** характеризует долю собственных средств в структуре капитала и определяется по формуле:

$$КСК = СК / ПС,$$

где ПС - размер пассивов.

Коэффициент концентрации заемного капитала **КЗК** указывает на долю заемного капитала в источниках финансирования; рост этого коэффициента указывает на увеличение зависимости проекта от заемного капитала:

$$КЗК = ЗК / ПС = 1 - КСК,$$

где ЗК - размер заемного капитала, направляемого на реализацию проекта.

Коэффициент финансовой зависимости **ФЗ** характеризует зависимость проекта (предприятия) от внешних займов. Чем выше значение этого коэффициента, тем выше риск банкротства предприятия и дефицита денежных средств при реализации проекта. Формула для определения этого коэффициента имеет вид:

$$ФЗ = КЗК / КСК.$$

Коэффициенты ликвидности характеризуют способность проекта (предприятия) покрывать текущие обязательства. К ним относят коэффициенты:

- общей (текущей) ликвидности;
- срочной ликвидности;
- абсолютной ликвидности.

Коэффициент общей ликвидности **ОЛ** характеризует достаточность средств по проекту (у предприятия) для покрытия его краткосрочных обязательств и определяется по формуле:

$$ОЛ = ОК / КП,$$

где КП - объем краткосрочных пассивов.

Коэффициент срочной ликвидности **СЛ** раскрывает соотношение наиболее ликвидной части оборотных активов к краткосрочным обязательствам и определяется по формуле:

$$СЛ = (КР + АЛ + РД + СД) / КП,$$

где КР - кредиты покупателям,

АЛ - авансы поставщикам,

РД - резерв денежных средств,

СД - свободные денежные средства.

Коэффициент абсолютной ликвидности **АЛ** дает представление о возможности проекта в сжатые сроки погасить имеющиеся обязательства и определяется по формуле:

$$АЛ = (РД + СД) / КП.$$

Для России рекомендуются нижеследующие значения коэффициентов ликвидности:

- общей ликвидности - 1,5-2;
- срочной ликвидности - 0,7-0,8;
- абсолютной ликвидности - 0,2-0,25.

Одним из основных направлений использования коэффициентов финансовой оценки проекта является анализ рентабельности активов **РА**, которая определяется рентабельностью продаж **РП** и оборачиваемостью активов **ОА**:

$$РА = РП \cdot ОА.$$

К изменению рентабельности активов ведет:

- повышение цен на продукцию;
- повышение объема продаж;
- использование более дешевых сырья и материалов;
- сокращение условно-постоянных расходов;
- автоматизация производства;
- снижение уровня материально-технических запасов;
- ускорение оплаты дебиторской задолженности;
- ликвидация неиспользуемых основных средств;
- другие мероприятия.

Среди перечисленных мероприятий следует выбрать и запланировать такие, которые увеличивают рентабельность активов рассматриваемого проекта.

Другое направление использования коэффициентов связано с выбором таких источников финансирования проекта, которые обеспечивают превышение рентабельности собственного капитала над рентабельностью всех активов. При этом следует учитывать финансовый риск, т. е. ограничивать величину коэффициента концентрации собственного капитала, характеризующего стабильное положение проекта, который должен находиться на уровне 60 %.

Расчет коэффициентов финансовой оценки целесообразно проводить также для предприятия, реализующего проект. В этом случае следует пользоваться формами бухгалтерской отчетности предприятия, а состав коэффициентов и расчетные формулы могут несколько отличаться, что объясняется меньшим уровнем детализации исходных данных при планировании проекта в связи с их прогнозным характером.

15. Информационное обеспечение энергопотребления

15.1. Понятие информации

Все явления, процессы, события, происходящие в обществе, на производстве, в природе, являются источником каких-либо сведений, знаний, отражающих количественно и качественно эти явления, процессы, события и т. д. Все эти сведения представляют собой информацию. Существуют различные подходы к понятию «информация».

В кибернетике имеется следующее определение информации.

Информация - сообщение новых, ранее неизвестных сведений. Получателями информации могут быть люди, машины и кибернетические устройства.

Единица информации называется «бит» (англ. binary digit - двоичная единица). Система счисления, в которой каждое число выражается с помощью цифр 0 и 1, является двоичной.

Для оценки объемов информации часто используется также машинное слово (20-48 бит).

Для оценки объема производственно-хозяйственной (экономической) информации используется «показатель», в общем виде представляющий собой предложение. Например: «отпуск электроэнергии с шин ТЭЦ № 11 в ноябре 2005 г. фактически составил 410 млн кВтч».

Показатель состоит из основания и реквизитов. Основание представляет собой численное значение показателя (в нашем примере 410). Реквизиты - элементарная информационная совокупность, при дальнейшем расчленении которой данные теряют смысл. Реквизиты состоят из реквизита формы и реквизитов признаков. Форма показателя - содержательная информационная совокупность с не изменяющимся по стадиям и объектам управления признаком. Эта совокупность раскрывает его сущность (в нашем примере «отпуск электроэнергии с шин» и млн кВтч) и состоит из наименования («отпуск электроэнергии с шин») и единицы измерения (млн кВтч).

На практике пользуются другим определением информации.

Информация - это данные, т. е. весь объем фактов, знаний. Если при кибернетическом подходе информацией являются только новые, полезные, ценные для получателя сведения, то в теории автоматизированных систем управления (АСУ) под информацией понимают любые сведения (данные), не зависящие от получателя.

Совокупность сведений по какому-либо объекту называется информационной базой.

Необходимо различать понятия «информационная база» и «база данных». Понятие «информационная база» свойственно любому объекту независимо от уровня управленческой техники. Понятие «база данных» связано только с применением ЭВМ. Информационная база делится на подсистемы, массивы, показатели, реквизиты.

Вся управленческая деятельность базируется на информации, которая, с одной стороны, является предметом труда работников аппарата управления, а с другой - результатом их труда. Кибернетика рассматривает управление как процесс преобразования информации - информация воспринимается управляющей системой, перерабатывается ею в соответствии с поставленными целями и в качестве управляющих воздействий передается на объект управления. Информация выступает в качестве связи между управляемой и управляющей системами.

Системой называется организационная совокупность взаимосвязанных элементов, служащая для достижения общей цели.

Всякую систему можно разделить на подсистемы. Подсистема - выделенная по какому-либо признаку (аспекту деления) часть системы.

Каждая хозяйственная система (энергосистема, тепловая электростанция, предприятие электрических сетей и т.п.) или производственное подразделение представляют единство двух систем - управляемой и управляющей. Например, в энергосистеме к управляющей системе относится административный аппарат, а к управляемой - отдельные предприятия ТЭС, ПЭС и т.д. На ТЭС управляющей системой являются ее отделы во главе с директором,

а управляемой - цехи. В цехе управляющая система - начальник цеха и его заместители, а управляемая - машинисты котлов, турбин, обслуживающий персонал цеха. Отношения между управляемой и управляющей системами - это отношения между людьми. Взаимосвязь между системами осуществляется в результате передачи и обработки информации. Единство управления и информации основывается на том, что информация в системе управления является отражением производственных процессов. Информация, правильно отражающая производственный процесс или объект, является достоверной, а недостоверной - информация, неправильно отражающая состояние объекта или процесса управления. Причиной возникновения недостоверной информации может быть, например, отсутствие полной и своевременной исходной информации, правильной нормативно-справочной информации.

В системе управления информация может быть классифицирована по следующим признакам (рис. 7.1).

На любом уровне управления отсутствие достоверной информации не позволяет руководителю принимать правильные и обоснованные решения.

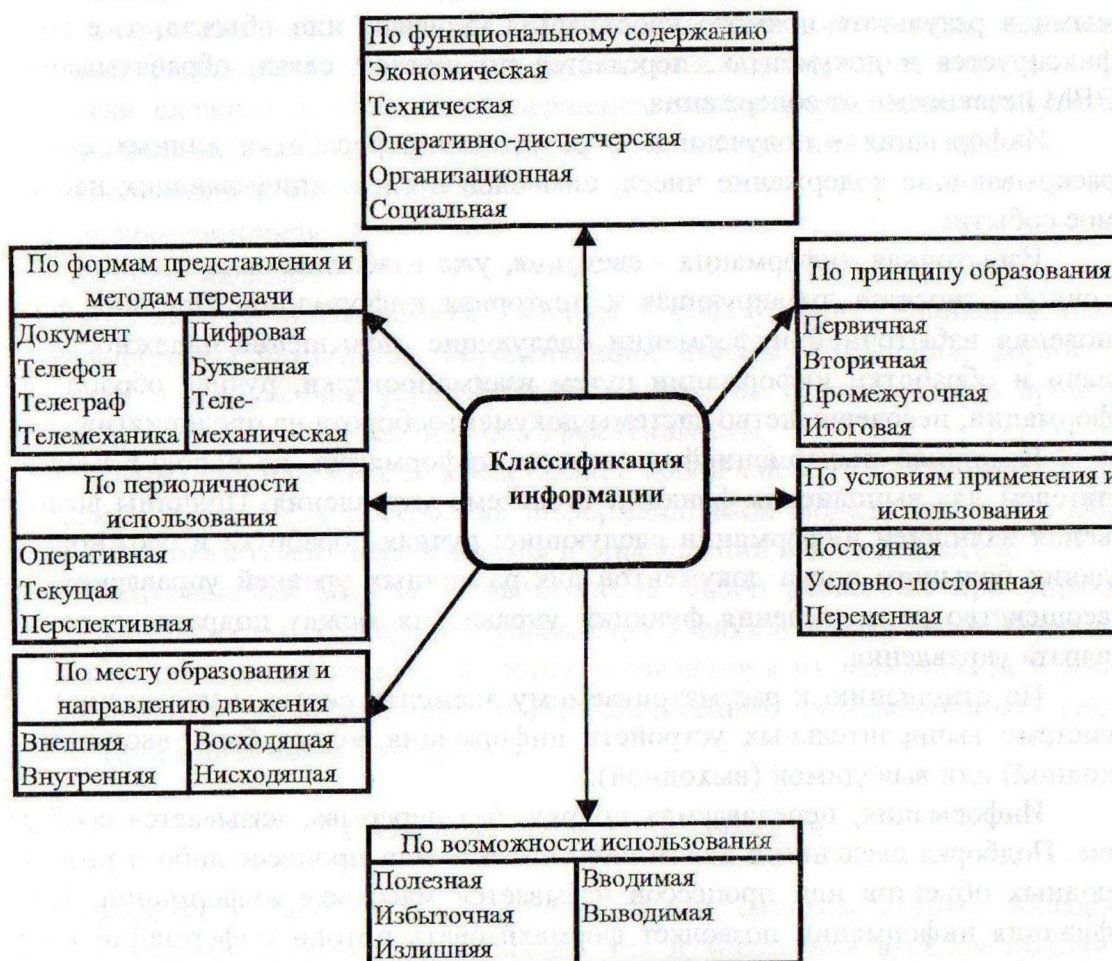


Рис. 15.1. Классификация информации, функционирующей в системе управления

Для принятия решения руководитель перерабатывает информацию, при этом необходимо учитывать физические и психофизические возможности человека. В системе управления энергетикой экономическая информация имеет тенденцию к росту в связи с расширением предприятий, увеличением протяженности электрических сетей, строительством электростанций. Это приводит к тому, что в ряде случаев объем информации, поступающей к работнику, превышает его физические возможности по ее переработке и использованию. Очевидно, что в таких условиях управление предприятием затруднено, и рост объемов информации может привести к снижению оперативности управления. Поэтому все большее значение приобретают рационализация потоков информации и автоматизация ее обработки в системах управления.

С точки зрения автоматизации управления в энергетике различают два понятия - данные и информация.

Данные - все, что представлено числами, символами и словами, получаемыми в результате прямого наблюдения процесса или объекта, т. е. то, что фиксируется в документах, передается по линиям связи, обрабатывается на ЭВМ независимо от содержания.

Информация - полученные в результате переработки данных сведения, раскрывающие содержание чисел, символов и слов, описывающих наблюдаемое событие.

Избыточная информация - сведения, уже известные получателю. К избыточной относятся дублирующая и повторная информации. Причины возникновения избыточной информации следующие: повышение надежности передачи и обработки информации путем взаимопроверки, ручная обработка информации, несовершенство системы документооборота на предприятии.

Излишней информацией называется информация, не используемая получателем для выполнения функции в системе управления. Причины возникновения излишней информации следующие: ручная обработка и сложность создания большого числа документов для различных уровней управления; несовершенство распределения функций управления между подразделениями аппарата управления.

По отношению к рассматриваемому элементу системы управления или к системе вычислительных устройств информация может быть вводимой (исходной) или выводимой (выходной).

Информация, передаваемая подряд, без перерыва, называется сообщением. Подборка сведений о каком-либо объекте или процессе либо о ряде однородных объектов или процессов называется массивом информации. Классификация информации позволяет формализовать потоки информации в системе управления с целью автоматизировать ЭВМ в процессе ее сбора, обработки, передачи и хранения.

15.2 Методы исследования потоков информации

Исследование потоков информации может проводиться с различной целью. Наиболее существенные задачи, для которых необходимо изучение потоков информации, следующие:

- совершенствование организационной структуры управления и системы документации;
- механизация обработки информации, разработка;
- создание автоматизированных систем управления.

Методы исследования потоков информации.

Для анализа потоков информации разработано много методов, которые подробно изложены в литературе, в том числе:

- графической с использованием теории графов;
- функционально-операционного анализа;
- анализа норм выработки решений;
- матричного моделирования;

- последовательного анализа задач управления;
- анализа и оптимизации внутривозводских документопотоков.

В энергетике наибольшее распространение получили методы моделирования информационных процессов по функциям и задачам управления.

Такая сложная задача, как совершенствование управления, требует построения ряда моделей. В энергетике применяются три типа моделей:

- экономико-организационная;
- информационная;
- функциональная.

Экономико-организационная модель - совокупность экономических и организационных принципов, определяющих методы управления, формы организации и воздействия управляющей системы на управляемую в процессе производства с целью повышения его эффективности.

Информационная модель представляет собой систему показателей и связей между ними. Цель построения информационной модели состоит в выявлении всех показателей энергосистемы и определении их взаимосвязей.

Функциональная модель - совокупность задач, решаемых при управлении, неформализуемых операций управления и связей между ними. Функциональная модель рассматривает функции управления в их взаимосвязи и развитии как основу для дальнейшего совершенствования информационной системы и организационной структуры.

15.3 Информационные технологии

Ускорение обработки и совершенствование системы потоков информации как внутри отдельных предприятий, так и энергетике в целом пошло по пути использования ЭВМ в управлении предприятиями. За рубежом системы, использующие ЭВМ для обработки управленческой информации и решения задач управления, получили название Management Information System (Системы управленческой информации). Это название отражает существо самой системы. У нас системы управления, использующие ЭВМ, получили название «автоматизированные системы управления».

Автоматизированная система управления (АСУ) - это система «человек - машина», обеспечивающая эффективное функционирование объекта, в которой сбор и переработка информации, необходимой для реализации функций управления, осуществляются с применением средств автоматизации и вычислительной техники.

Создание АСУ - это не только и не столько решение задач на ЭВМ, это внедрение принципиально нового подхода к совершенствованию системы управления предприятием. В результате использования ЭВМ происходят принципиальные изменения роли человека в системе управления. Если инженерно-технический персонал при ручной обработке информации основное время тратит на составление отчетов, проведение расчетов, то в условиях АСУ это постепенно берет на себя ЭВМ, а за человеком остается принятие, контроль и реализация решений. Это принципиально меняет место и функции человека в системе управления предприятием.

Энергетика имеет много специфических особенностей, в частности, наличие оперативно-диспетчерского управления, большое разнообразие предприятий (ПЭС, ТЭС, ГЭС, АЭС), выполняющих различные функции, но объединенных единым технологическим процессом. Это привело к сложной структуре автоматизированных систем управления в энергетике. Автоматизированные системы управления в энергетике включают автоматизированные системы организационно-экономического управления (АСДУ), автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) и автоматизированные системы управлений технологическими процессами (АСУТП).

Внедрение на энергетических предприятиях вычислительной техники и создание автоматизированных систем управления производится с целью повышения эффективности

производственно-хозяйственной деятельности энергосистем и отдельных предприятий. Это достигается за счет:

- совершенствования потоков информации и системы документооборота;
- замены части документооборота хранением информации на машинных носителях и общего снижения объемов информации, обрабатываемой аппаратом управления;
- более полного обеспечения системы управления достоверной и своевременной информацией;
- совершенствования распределения функций управления между структурными подразделениями аппарата управления;
- внедрения экономико-математических методов, обеспечивающих получение оптимальных вариантов решения задач управления и т.д.

Внедрение вычислительной техники в управление энергопредприятиями идет как по пути охвата все новых предприятий и подразделений энергосистем, так и по пути расширения количества задач и автоматизированных рабочих мест (АРМ) в уже существующих и введенных в эксплуатацию системах.

Для создания системы обработки информации на базе ЭВМ необходимо:

- создать информационно-вычислительную систему;
- разработать организационно-правовое обеспечение;
- осуществить подготовку персонала в условиях использования вычислительной техники.

Создание информационно-вычислительной системы осуществляется последовательно и включает:

- разработку информационного обеспечения (совершенствование потоков информации, установление связей между задачами, создание нормативной базы и др.);
- создание математического и программного обеспечения (разработку методов, моделей, алгоритмов и программ);
- осуществление технического обеспечения системы обработки информации (приобретение, установку и наладку ЭВМ и периферийного оборудования, оборудования передачи данных и т. д.).

Информационное обеспечение - совокупность реализованных решений по объемам, размещению и формам организации информации, циркулирующей в автоматизированной системе управления при ее функционировании.

Информационное обеспечение (ИО) включает (рис. 7.2) нормативно- справочную информацию, необходимые классификаторы технико- экономической информации (ТЭИ) и унифицированные документы, используемые в АСУ.

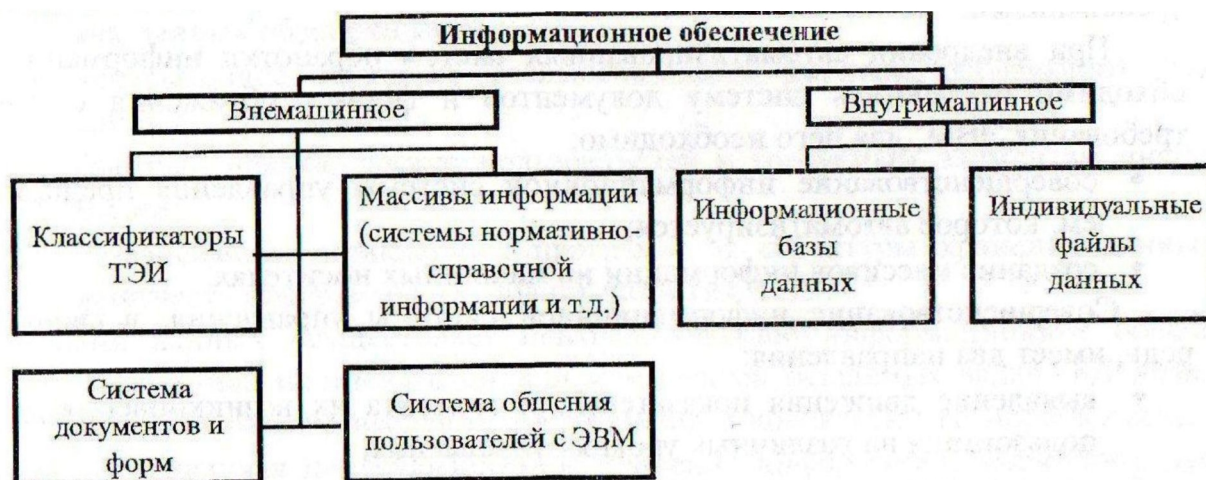


Рис. 15.2. Структура информационного обеспечения АСУ

Цель информационного обеспечения - своевременная выдача необходимой достоверной информации для выработки и принятия управленческих решений. Таким образом, информационное обеспечение представляет собой совокупность средств и методов построения информационной базы, подразделяется на немашинное и внутримашинное. Оно должно строиться по принципу совместимости автоматизированных систем управления различных уровней.

При разработке информационного обеспечения большое значение имеют вопросы классификации элементов производственно-экономической информации. Под классификацией понимается совокупность правил распределения заданного множества объектов на подмножества в соответствии с установленными признаками их сходства или различия. Классификатор является своего рода формализованным языком, отражающим закон и порядок разбиения множества объектов на классы, группы, подгруппы и виды и позволяющий одновременно производить кодирование понятий номенклатуры.

Система классификации и кодирования технико-экономической информации должна быть единой и обеспечивать:

- информационную совместимость с общероссийскими и межотраслевыми классификаторами и классификаторами отдельных энергосистем и подразделений министерства;
- унификацию технико-экономических показателей как в части их наименований, так и в части классификации и кодирования;
- организацию единой автоматизированной системы ведения всех классификаторов.

Информационная совместимость классификаторов достигается в результате унификации форм оперативной, производственной, конструкторской, экономической и других видов документации, их увязкой с общероссийскими требованиями.

При внедрении автоматизированных систем обработки информации необходимо разработать систему документов и форм отображения с учетом требования ЭВМ, для чего необходимо:

- совершенствование информационной системы управления предприятием, которое автоматизируется;
- создание массивов информации на машинных носителях.

Совершенствование информационной системы управления, в свою очередь, имеет два направления:

- выявление движения показателей от момента их возникновения до использования на различных уровнях управления;
- совершенствование системы документооборота.

Нормальная работа системы управления предприятий связана с переработкой больших массивов экономической и оперативно-диспетчерской информации, которая должна быть записана в формализованном виде при обработке на ЭВМ. Массив или файл - это совокупность однотипных по структуре, содержанию, способу кодирования и переработке записей для решения задач управления. Массивы отличаются по содержанию, назначению, техническим характеристикам, объему и технологии обработки.

По семантическому содержанию различают массивы данных и программные. Первые составляют информационное обеспечение, а вторые содержат программы и составляют программно-математическое обеспечение. По технологии использования массивы делятся на нормативно-справочные, вспомогательные, промежуточные, текущие и служебные.

Одним из основных элементов АСУ являются системы общения пользователей с ЭВМ или диалоговые системы. Диалоговые системы представляют собой комплекс технических и программных средств, а также языкового и информационного обеспечения. К техническим средствам диалоговой информационной системы наряду с ЭВМ относятся дисплеи с клавиатурой.

Внутримашинное информационное обеспечение включает индивидуальные файлы и информационные базы данных.

В эксплуатируемых системах сбора и обработки данных информация, относящаяся к каждой задаче, накапливается и хранится в отдельных файлах, которые по структуре и содержанию ориентированы только на данную задачу. При таком подходе к организации информационной базы в виде обособленных последовательных массивов характерны следующие недостатки:

- дублирование входной и нормативно-справочной информации;
- несовместимость структур файлов;
- сложность контроля дублированных данных на непротиворечивость;
- сложность ведения условно-постоянной информации и т. д.

По мере увеличения количества задач возникает необходимость перехода к интегрированным системам обработки данных. Для этих систем характерна современная технология организации информационной базы в виде банка данных (БД).

Банк данных обеспечивает:

- неизбыточное хранение взаимосвязанных данных, образующих базу данных;
- быстрый прямой доступ пользователей к требуемым элементам информации;
- независимость прикладных программ от структуры хранения данных, живучесть программы в условиях развития АСУ.

Банк данных осуществляет централизованное информационное обеспечение коллектива пользователей или комплексов решаемых задач. БД позволяет при однократном введении информации многократно ее использовать, а также, обеспечивая централизованное хранение информации, уменьшить дублирование информации и, следовательно, сократить объем хранимых, входных и выходных данных.

Организационная структура БД включает базу данных, систему управления базой данных, архив, систему управления архивом, библиотеку программ и администратора БД.

База данных представляет собой управляемую совокупность данных, являющихся исходной информацией для решения задач и принятия управляющих решений. Назначение базы данных - обеспечение информацией задач, решаемых на ЭВМ.

Система управления базой данных представляет совокупность языковых и программных средств, обеспечивающих формирование и ведение массивов данных.

Администратор осуществляет общее управление, координацию работ БД, создание баз данных, принятие решений при сбоях, обслуживание пользователей и реорганизацию банка данных.

Для реализации на ЭВМ задач требуется создание математического, лингвистического и программного обеспечения.

Математическое обеспечение автоматизированной системы управления есть совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, использованная при создании автоматизированной системы управления.

Лингвистическое обеспечение автоматизированной системы управления есть совокупность языковых средств для формализации естественного языка, построения и сочетания информационных единиц при общении персонала автоматизированной системы управления со средствами вычислительной техники при функционировании АСУ.

Программное обеспечение представляет совокупность программ для реализации целей и задач АСУ.

В практике разработки и внедрения автоматизированных систем обработки информации обычно математическое, лингвистическое и программное обеспечение называют одним термином «математическое обеспечение». По данным наших и зарубежных фирм затраты на разработку математического обеспечения составляют 50-65 % всех затрат на проектирование и внедрение системы.

В общем случае математическое обеспечение можно разделить (рис. 7.3) на три части: обеспечение ЭВМ, или внутреннее; специальное обеспечение, или внешнее; программные средства телеобработки данных.

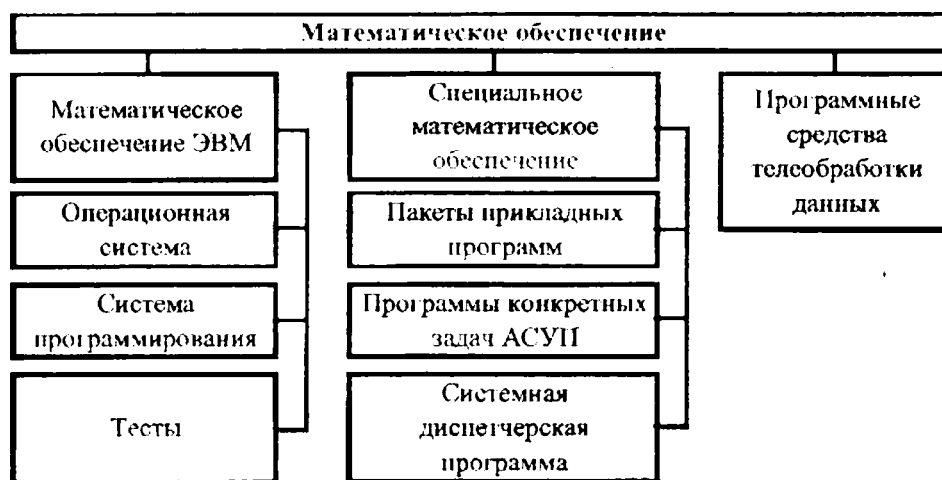


Рис. 15.3. Классификация математического обеспечения

Внутреннее обеспечение включает операционные системы, системы программирования и тесты (программы проверки исправности работы устройства ЭВМ). Операционная система ОС - это набор программ, управляющих процессом решения задач. Операционные системы обычно поставляются в комплекте с ЭВМ. Операционные системы различают по целевому назначению на общие и проблемные. Операционные системы, имеющие общее назначение, рассчитаны на решение широкого круга задач, проблемные наиболее эффективны при решении определенного класса задач.

В связи с тем, что различные типы задач требуют применения различных языков, система программирования обычно содержит большой набор различных языков.

Специальное, или внешнее математическое, обеспечение включает пакеты прикладных программ, программы конкретных задач, системную диспетчерскую программу.

Пакеты прикладных программ (ППП), расширяющие возможности ЭВМ, представляют собой комплекс программ для типовых процессов обработки данных. Это программы ввода-вывода данных, контроля, сортировки, корректировки информации и т. д. Пакеты прикладных программ ППП представляют собой функционально законченные комплексы программных средств, ориентированных на решение определенного класса задач.

Использование ППП облегчает разработку программного обеспечения, позволяет осуществить типизацию разработок.

Программы конкретных задач разрабатываются при создании автоматизированных систем управления предприятиями. Большое количество различных по целям и значению программ требует их организации в масштабах всей системы, и это выполняется с помощью системной диспетчерской программы.

Сбор и обработка данных осуществляются с помощью системы телеобработки данных (ТД). Под телеобработкой понимается обработка данных, удаленных от вычислительных центров (ВЦ) абонентов на основе использования техники, средств связи и математического обеспечения, позволяющих объединить в единую систему процесс передачи и обработки информации и выдачу управляющих воздействий. Телеобработка данных включает средства

технические и программные. Система телеобработки данных приобретает особо большое значение при создании автоматизированной системы диспетчерского управления, так как вся оперативно-диспетчерская информация поступает по каналам связи.

15.4. Технические средства, используемые для обработки информации

Технические средства, используемые для обработки информации в системах управления, делятся на две большие группы:

- средства оргтехники;
- средства вычислительной техники.

Средства оргтехники делятся на: средства сбора, средства передачи, средства хранения и средства отображения информации.

Средства вычислительной техники, используемые в настоящее время, делятся на вычислительную технику общего пользования и персональные компьютеры. Наиболее широкое распространение получили для создания систем обработки экономической информации персональные ЭВМ, которые являются основой комплекса технических средств создаваемых АСУ.

Под комплексом технических средств (КТС) понимают совокупность взаимосвязанных и (или) автономных технических средств фиксации, сбора, подготовки, накопления, обработки, вывода и представления информации и устройств управления ими, а также средств оргтехники, предназначенных для решения задач и информационного обмена между различными техническими средствами.

КТС должен обеспечивать:

- автоматизированное прохождение информации от формирования до отображения результатов обработки, решение всего комплекса задач в подсистемах, максимальный охват подразделений управления энергосистем и предприятий автоматизированным решением задач;
- подготовку и передачу информации в АСУ более высокого уровня;
- контроль передаваемой информации, достаточные технические возможности с точки зрения объема памяти и быстродействия, чтобы решать задачи в полном объеме, своевременно и эффективно.

Для решения всех задач комплекс технических средств должен включать группы технических средств:

- регистрации, сбора и подготовки машиночитаемой информации;
- передачи;
- обработки;
- хранения и отображения (выдачи), т.е. преобразования ее в вид, удобный для восприятия человеком.

Средства регистрации, сбора и подготовки машиночитаемой информации включают различные устройства телемеханики, механизированной и автоматизированной фиксации информации о результатах и изменениях режима работы оборудования или процесса принятия решений и обработки данных. В результате функционирования этих средств производится соответствующая запись данных на машинном носителе информации или в памяти ЭВМ.

Средства передачи информации служат для обмена информацией между пунктами ее возникновения и вычислительным центром.

Средства обработки информации предназначены для преобразования исходных данных, собранных из подразделений предприятия или пунктов передачи, в выходные результаты, необходимые для управления.

Средства хранения и отображения (выдачи) информации состоят из набора различных технических устройств и устройств оргтехники накопления, поиска и размножения данных: карточек, устройств для группировки и хранения дискет, видеотерминальных устройств, световых табло, мнемонических схем, буквопечатающих аппаратов, устройств для передачи изображения и документов и др. Средства выдачи (отображения) позволяют получать требуемые сведения и результаты обработки информации на ЭВМ для принятия решений.

Основные требования к комплексу технических средств могут быть сформулированы следующим образом:

- КТС должен обеспечивать решение установленного набора задач;
- структура КТС должна предусматривать возможность ее изменения и развития в случае изменения содержания и набора задач и совершенствования техники управления;
- КТС должен обладать необходимой кодовой, программной и технической совместимостью;
- технические средства должны быть максимально приближены к требованиям пользователей и достаточно просты в эксплуатации;
- построение и функционирование КТС должно быть сопряжено с минимально возможными капитальными и эксплуатационными затратами на приобретение техники и ее обслуживание.

В энергетике техническое обеспечение (комплекс технических средств) организационно объединено в систему сбора и обработки данных.

Система сбора и обработки данных (ССОД) - это организационно-технический элемент, реализующий сбор, передачу, обработку, отображение и хранение данных.

Для управления энергетикой промышленного предприятия необходима должная организация не только оперативного, но и статистического (текущего) учета. Энергетические показатели производства содержатся в документах внутризаводского учета и отчетности (журналах, ведомостях, сводках, рапортах, справках и т. п.), используемых во внутрицеховых службах, представляемых в заводоуправление, а также включаемых во внешнюю ведомственную, муниципальную и государственную отчетность. Имеются и чисто энергетические отчетные документы.

Государственная статистическая энергетическая отчетность ведется по специальным формам, важнейшие из которых следующие.

11-СН (квартальная и годовая, иногда - месячная), содержит сведения о плановых и фактических удельных и общих расходах топлива, тепловой и электрической энергии на производство основных видов продукции за соответствующий период. Эта форма имеет приложение 1, детализирующее сведения о видах потребляемого топлива, и приложение 2 - о видах, источниках и использовании горючих и тепловых вторичных энергетических ресурсах (ВЭР). К форме имеется подробная инструкция, позволяющая не только определить требуемые показатели, но и провести некоторый анализ энергоиспользования.

24-Э (годовая), показывает основные статьи расхода электрической энергии и структуру установленных мощностей электроприемников.

4-СН (годовая), содержит балансовый отчет по видам потребляемого топлива.

6-ТП (годовая), заполняют электростанции, а также предприятия, имеющие собственные электростанции по показателям их работы.

1-ТЭБ (раз в пять лет), предусматривает составление отчетного энергобаланса по укрупненным группам технологических процессов и видам энергии и энергоносителей.

К форме прилагается инструкция, позволяющая проводить анализ энергоиспользования по процессам.

В некоторых отраслях и регионах ведется централизованная автоматизированная обработка государственных, муниципальных и ведомственных форм, а также запрашиваются и обрабатываются оперативные (ежесуточные) сведения о расходах энергоресурсов.

16 Персонал в энергослужбе

16.1 Условия работы персонала в энергослужбе предприятия

Исходной структуроформирующей единицей анализа персонала предприятия является персонифицированный работник, рассматриваемый в совокупности своих качественных характеристик, которые оказывают влияние на его экономическое поведение. Все многообразие качественных характеристик можно подразделить на три основные группы:

- психофизиологические - способности работника, состояние его здоровья, работоспособность, выносливость, тип нервной системы и т. п.;
- квалификационные - объем, глубина и разносторонность общих и специальных знаний, трудовых навыков и умений, обуславливающие способности работников к труду определенного содержания и сложности;
- социальные - уровень социальной зрелости, ценностные ориентации, потребности, мотивы, цели, ожидания и интересы в сфере труда.

Знание психофизиологических и социальных характеристик помогает более эффективно использовать потенциал каждого работника энергохозяйства, выбрать правильную форму управленческого воздействия, опираясь на положительные черты и преодолевая отрицательные

Наиболее значимыми социальными характеристиками персонала являются образование, творческие способности, потребности, мотивы, нравственность.

Персонал не следует представлять только как совокупность индивидуальных работников. Объединение людей в целенаправленный и планомерно организованный трудовой процесс порождает эффект совместной (коллективной) деятельности. В силу проявления синергетического эффекта, обусловленного взаимодействием характеристик составляющих систему элементов, формируется производительная сила нового качества. Поэтому важно, оценив качественные характеристики персонала, разработать эффективный механизм, воздействующий на наиболее рациональное их согласование, использование и развитие для реализации поставленных стратегических целей организации.

Структуризация характеристик персонала позволяет разработать перспективную модель человеческих ресурсов в соответствии с поставленными стратегическими целями и инновационными задачами. Например, социально-демографическая структура характеризует такие показатели, как возраст, пол, уровень образования, стаж работы, потребности, мотивы. Для определения перспектив развития и оценки состояния человеческих ресурсов недостаточно знать абсолютные количественные показатели, характеризующие, например, контингент мужчин и женщин, средний возраст сотрудников и т. д. Такие показатели не являются достаточно информативными, поэтому возникает проблема структурирования и регулирования соотношений отдельных групп в организации. Более продуктивным является переход к относительным показателям, определяющим удельный вес одной из групп работников по отношению к их общей численности.

Научно обоснованное профессионально-квалификационное структурирование персонала требует, прежде всего, исследования содержания процесса труда в современной организации. В любом виде трудовой деятельности можно выделить две компоненты.

Первая из них характеризует труд, выполняемый по заданной технологии, инструкции, схеме, когда исполнитель работы не вносит в нее никаких элементов новизны и собственного творчества. Такой труд будем называть регламентированным, или исполнительским.

Вторая компонента характеризует труд, направленный на создание новых духовных или материальных благ, новых методов производства. Этот вид труда будем называть творческим, инновационным.

16.2. Подбор персонала

В России все работники делятся на категории по следующим квалификационным признакам:

- по функциям, выполняемым в производственном процессе, персонал подразделяется на шесть категорий: рабочие (основные и вспомогательные), инженерно-технические работники, служащие, младший обслуживающий персонал, ученики, охрана.

- по характеру фактической деятельности (роду занятий). Основанием для отнесения работника к категории служит не образование, а занимаемая должность; в основу классификации занятий положено сочетание профессионального и отраслевого признаков.

- по принципу участия в технологическом процессе. По производству продукции рабочие подразделяются на основных и вспомогательных, а ИТР - на руководителей, специалистов и технических исполнителей.

- по сроку работы различаются: постоянные, сезонные и временные работники.

Социальная система организации закономерно разделяется на две основные подсистемы - управляющую и управляемую. Таким образом, субъектом управления выступает управленческий персонал, а объектом - производственный персонал. Такое деление весьма условно, так как в современных организациях стираются границы между трудом рабочей и ИТР.

Практика совершенствования структуры персонала выработала различные подходы к делению работников:

- функциональный принцип подразделяет работников на группы по профессиям (специальностям);

- административно-правовой принцип предполагает различать работников по занимаемой должности;

- технологический принцип классифицирует работников в зависимости от их роли в процессе принятия решений (руководители предприятий, специалисты, технические исполнители).

Основная цель системы управления персоналом - обеспечить качественное и рациональное формирование, освоение и развитие человеческих ресурсов для достижения экономической эффективности организации и удовлетворения личных потребностей ее работников.

Среди многообразия специфических функций управления персоналом можно выделить следующие:

- прогнозирование, перспективное и текущее планирование потребностей в персонале;
- анализ количественного и качественного состава персонала по профессионально-квалификационной и социально-демографическим структурам;

- подбор и профотбор работников;

- 4) наем и расстановка сотрудников;

- 5) профессиональная и социально-психологическая адаптация новых работников;

- 6) анализ и проектирование рабочих мест, рабочего времени и условий труда;

- 7) оценка результативности труда и проведение аттестации работников;

- 8) формирование кадрового резерва и работа с ним;

- 9) корпоративное развитие человеческих ресурсов;

- 10) регулирование трудовых отношений;

- 11) диагностика и разрешение конфликтов и трудовых споров;

- 12) планирование карьеры и профессиональное продвижение сотрудников;
- 13) разработка и реализация социальных программ;
- 14) содействие улучшению психологического климата в коллективе и управление организационной культурой;
- 15) организация оплаты и стимулирования труда, реализация политики участия работников в прибыли, собственности и капитале;
- 16) контроль эффективности управления персоналом;
- 17) информационно-документационное обеспечение управления персоналом;
- 18) управление сокращением и увольнениями.

Таким образом, управление персоналом осуществляется в процессе выполнения определенных целенаправленных действий, которые тесно взаимосвязаны и образуют целостную функциональную систему, определяющую структуру управления персоналом в организации.

Отбор - способ, позволяющий в любых условиях провести наиболее демократичную и свободную от субъективизма конкурсную процедуру. Технология построения конкурсных процедур может быть различной и в значительной степени определяется профилем предприятия, сложившимися социально-экономическими, политическими и психологическими условиями, профессионализмом привлеченных специалистов в области оценки профессиональных, деловых и личностных качеств кандидатов.

Преимуществом метода отбора является всестороннее тщательное и объективное изучение индивидуальных особенностей каждого кандидата и возможное прогнозирование его эффективности, недостатком - длительность и дороговизна используемых процедур.

Основной целью планирования потребности в персонале является обеспечение предприятия необходимой рабочей силой при минимизации издержек.

В процессе планирования потребностей персонала можно выделить три основных этапа.

Первый этап - анализ внутреннего трудового потенциала организации

(структура и динамика персонала по категориям).

Второй этап - анализ конкретных потребностей в человеческих ресурсах на планируемый период.

Третий этап - разработка мероприятий по удовлетворению потребностей организации в персонале (из внутренних или внешних источников).

16.3. Оценка персонала

Новые экономические условия выдвигают необходимость изменения критериев оценки трудового поведения, ставя в лидирующее положение инициативность, активность. Поэтому основу внутриорганизационного механизма управления персоналом составляют средства побуждения работников к производительному и творческому труду.

Для формирования эффективного механизма управления необходимо познать природу поведения человека в экономической системе, выявить факторы, влияющие на его производительность и качество труда, деловую активность, творчество.

Методы анализа профессиональной деятельности:

1. Профессиографическое интервью. Метод направлен на изучение особенности выполнения профессиональной деятельности работником.
2. Метод отдельных заданий. Метод направлен на выявление отдельных навыков и умений, необходимых для выполнения трудовых обязанностей.
3. Профессиографические опросники (например, метод оценки требований). Опросники направлены на выявление личностных или профессиональных качеств у работника.

Критерии отбора персонала:

- критерии деятельности;
- критерии качества. Кроме того, выделяют:
 - социально-демографические критерии (пол, возраст, состояние здоровья, образование, профессиональный опыт).
 - психологические критерии (психологические профессионально важные качества).

Критерии отбора могут быть сформированы по результатам экспертного опроса, методов анализа деятельности.

При профессиональном отборе и расстановке кадров в российских организациях наиболее часто используется профессиографическое интервью. Цели профессиографического интервью:

1. Получение информации, связанной с изучаемой профессиональной деятельностью.
2. Осмысление сотрудником (экспертом) собственной профессиональной деятельности, способствующее повышению эффективности труда,

3. Информирование персонала компании о задачах, стоящих перед службой управления персоналом и создании тем самым имиджа этому подразделению организации.

Кульминацией системы оценки персонала является аттестация, которая чаще всего проводится один раз в год.

Аттестация - это форма оценки уровня квалификации работника, результативности его деятельности, выполнения им должностных обязанностей.

Согласно российскому трудовому законодательству, в организации должно быть утверждено Положение об аттестации персонала, в котором определяются цели аттестации и описываются организационные процедуры деловой оценки работников.

16.4 Развитие персонала

В процессе всей трудовой деятельности необходимо: постоянное наблюдение, в процессе карьерного роста, за продвижением с одного рабочего места на другое, отслеживание новых предложений рабочих мест и изменения личных возможностей.

Эффективное развитие организации в современных условиях обуславливается не только наличием человеческих ресурсов, но и достоверной оценкой их формирования и использования для достижения поставленных целей, то есть соизмерением ресурсов и результатов управления.

В методике оценки эффективности управления персоналом выделяют показатели формирования, использования и развития персонала в соответствии с основными подсистемами управления персоналом в организации. При этом важно подчеркнуть, что в отличие от показателей использования других видов производственных ресурсов, данные показатели отражают количественные и качественные характеристики персонала, при этом все они взаимосвязаны и взаимообусловлены. Так, например, показатели развития персонала являются результатом формирования и использования работников в организации.

Показатели подсистемы развития персонала

Эффективное управление развитием персонала может осуществляться на основе анализа следующих показателей, характеризующих соотношение денежных затрат на развитие и практических результатов деятельности работников:

1. Доля сотрудников организации, прошедших профессиональное обучение в течение определенного периода, рассчитываемая как отношение числа сотрудников, прошедших профессиональное обучение, к общей численности сотрудников. Этот важный показатель демонстрирует масштабы профессионального обучения. С помощью этого показателя можно также определить, как часто в среднем сотрудник организации повышает свою квалификацию.

2. Доля часов, затраченных на профессиональное обучение, в общем балансе времени организации показывает относительные масштабы программы профессионального обучения организации. Величина этого показателя характеризует внимание

руководства фирмы к развитию человеческих ресурсов для обеспечения конкурентных преимуществ.

3. Среднее число часов профессионального обучения на одного обученного сотрудника рассчитывается как отношение всех затраченных на профессиональную подготовку часов к числу работников, прошедших обучение.

4. Сумма издержек на профессиональное обучение. Этот показатель складывается из трех основных статей:

- прямых издержек на обучение - затрат на подготовку учебных материалов, проведение занятий, плата преподавателям и т.д.;

« косвенных издержек - транспортных и командировочных расходов, затрат на проживание и питание обучающихся сотрудников;

- потерянных человеко-дней, связанных с отсутствием сотрудников на рабочем месте во время профессионального обучения. Существует несколько методов подсчета данного показателя. Так, он может определяться как произведение часов, затраченных на профессиональное обучение, и показателя добавленной стоимости за один час. Также используется метод подсчета, и соответствии с которым количество часов умножается на средние издержки на рабочую силу за один час.

5. Кроме абсолютного показателя величины издержек, используется такой относительный показатель, как доля издержек в объеме реализации, который показывает, какая часть валового дохода организации расходуется на профессиональное обучение персонала.

6. Величина издержек по обучению на одного работника организации рассчитывается как отношение общей суммы издержек и численности сотрудников. Этот показатель широко используется при сравнении фирмы с ее конкурентами.

7. Издержки на один час профессионального обучения определяются как отношения общих издержек на обучение к числу потраченных на профессиональное обучение в течение определенного периода. Этот показатель важен для оценки эффективности затрат на профессиональное обучение и плана бюджета обучения на следующий период.

16.5. Стимулирование персонала

Изучение взаимосвязей поведения человека в организации с его потребностями, мотивами, ценностями и целями стали предметом многих теорий и концепций. Согласно их выводам, важнейшая роль принадлежит мотивации как сложному и многоаспектному процессу побуждения человека к производительной деятельности с помощью внутриличностных и внешних факторов.

Одним из мало разработанных аспектов теории мотивации является вопрос о соотношении «внутренней» и «внешней» мотивации. Внутренняя мотивация

базируется на формировании внутреннего стремления человека к достижению результата, возможности самореализации. При внешней мотивации побуждение к труду вызывается воздействием субъекта извне.

Исследования показывают, что, чем выше уровень развития отношений в организации, тем реже в качестве средств воздействия применяются стимулы (внешние рычаги побуждения). Это связано с тем, что развитие человеческих ресурсов, как один из методов мотивации, приводит к проявлению самими работниками заинтересованного участия в делах фирмы, в повышении компетентности, не дожидаясь внешнего управленческого воздействия. Поэтому менеджеры развитых стран в последнее время уделяют большое внимание внутренней мотивации работников. Хотя на практике трудно разграничить «внутренние» и «внешние» мотивы, так как мотив может быть одновременно порожден обеими системами мотивации.

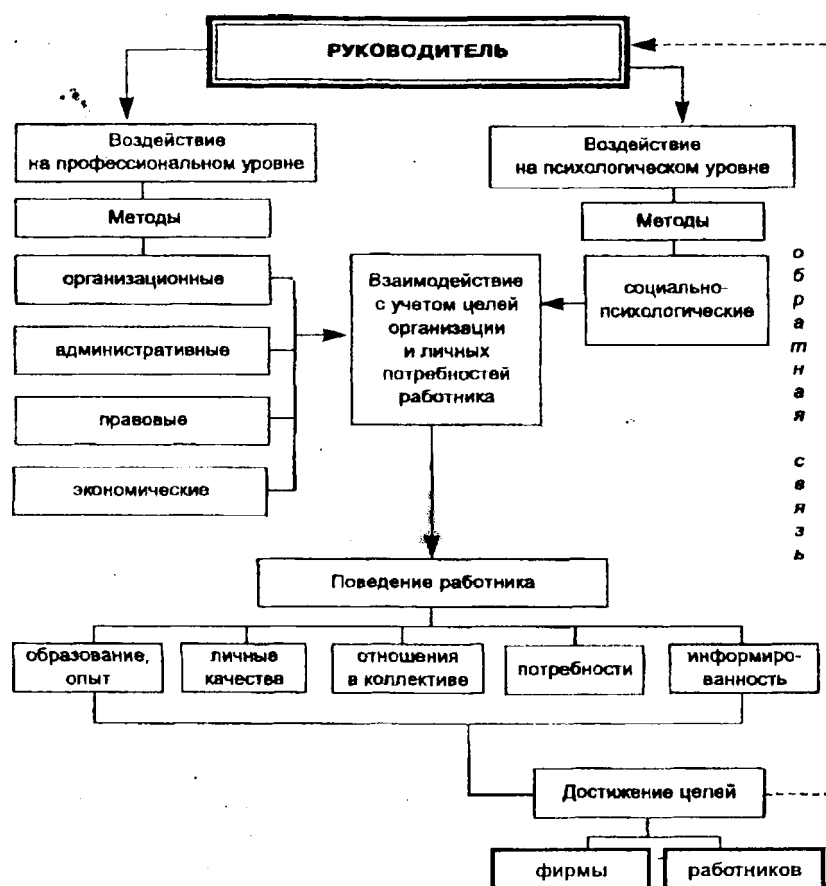


Рис. 16.1. Модель управленческого воздействия на работников

Следует принимать во внимание, что в современных инновационных, предпринимательских организациях лучшим способом стимулирования творческих работников является «обогащение» их труда, предоставление самостоятельности и максимальной независимости.

На протяжении последних десятилетий традиционные административно- организационные методы дополняются более современными: социально- психологическими и экономическими, которые носят косвенный характер управленческого воздействия. Приоритетная роль в механизме управления персоналом в российских организациях

принадлежит экономическим методам, с помощью которых осуществляется материальное стимулирование коллективов и отдельных работников.

Система материального вознаграждения должна отвечать следующим требованиям:

- должна быть простой, понятной и привлекательной для каждого работника;
- должна быть гибкой, экономически обоснованной;
- должна интегрировать материальные и моральные стимулы, а также комбинировать оплату индивидуального труда с участием в коллективной деятельности;
- должна не только оценивать результаты, но мотивировать работника на достижение более высокого уровня деятельности.



Рис.16.2. Методы управления персоналом

Особенность современного внутрифирменного механизма управления персоналом заключается в отказе от жестких административно-командных методов воздействия и использовании в сочетании всех методов побудительного воздействия (как внешних, так и внутренних) комплексно на трех уровнях: работника как личности, рабочей группы и коллектива в целом, для реализации и развития интеллектуальных, творческих, предпринимательских способностей работников, которые рассматриваются как достояние и конкурентное преимущество организации.

17. Влияние производства на окружающую среду

Индексный метод учета влияния значительности воздействия технологической энергетической системы на окружающую среду

1 В условиях функционирования производства, например конкретного цеха, учитывают его прямое или косвенное влияние как технологического энергетического объекта, управляемого людьми, на окружающую среду в виде энергоэкологического индекса ($J_{эос}$).

2 Общецеховые энергозатраты (ОЦЭЗ) для изготовления заданного количества продукции за месяц, квартал, год за определенный период определяют как сумму расходов энергоресурсов на основные и вспомогательные технологические процессы, тем самым оценивая, во что обходится в энергетическом смысле выполнение, например, месячной производственной программы.

3 Как правило, имеет место следующий расход ТЭР на общецеховые нужды:

- 1) технологические процессы (основной и вспомогательные);
- 2) отопление;
- 3) освещение;
- 4) вентиляция (с улавливанием выбросов);
- 5) кондиционирование;
- 6) транспортирование готовой продукции;
- 7) транспортирование, хранение отходов;
- 8) поддержание пожарной системы;
- 9) перекачка сточных вод;
- 10) хранение готовой продукции.

Примечание — Перечисления 4), 5), 7), 9) относятся к мероприятиям по охране окружающей техногенной среды.

4.4 Определяют за выбранный период общецеховые энергозатраты, суммируя энергозатраты по перечислениям 1) — 10):

$$\text{ОЦЭЗ} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_4 + \mathcal{E}_5 + \mathcal{E}_6 + \mathcal{E}_7 + \mathcal{E}_8 + \mathcal{E}_9 + \mathcal{E}_{10}. \quad (4.1)$$

4.5 Определяют фактическую долю (в безразмерной «индексной» форме) затрат ТЭР на управление защитой окружающей среды по формуле

$$J_{эос} = \frac{\text{ОЦЭЗ}}{\mathcal{E}_4 + \mathcal{E}_5 + \mathcal{E}_7 + \mathcal{E}_8 + \mathcal{E}_9}. \quad (4.2)$$

6 При планировании программных мероприятий по энергосбережению устанавливают контрольные цифры по оптимизации значения этого индекса.

7 При оценке значительности и планировании допустимости воздействий энергетической нагрузки на окружающую среду с оценкой необходимости затрат финансовых средств на плановые или экстренные экологические мероприятия целесообразно использовать следующую эмпирическую зависимость для определения показателя энергетической нагрузки технологического объекта на окружающую среду:

$$\text{ПЭНТО}_{ос} = \left(\frac{Z}{J_{эос}} \cdot M(o) / \sum_{y=1}^{M(o)} KO_y \right) \leq 0,7, \quad (4.3)$$

где KO_y — класс опасности для потенциального загрязнителя (y);

$M(o)$ — общее количество загрязнителей, потенциально могущих воздействовать на окружающую среду (классы опасности 2; 3; 4) в технологических процессах цеха;

Z — общее количество видов продукции, производимых цехом за рассматриваемый период.

8 Необходимо определить значения $PЭНТО_{oc}$ за месяц, квартал, год работы анализируемого цеха и только на этой основе принимать окончательное решение о значительности воздействия технологической энергетической системы на окружающую среду за рассматриваемые периоды.

9 Если соблюдается условие (4.3), то энергетическую нагрузку на окружающую среду за рассматриваемый период следует признать допустимой. При этом специальные положения в экологической политике дополнительно не планируют, но действующие нормативные требования необходимо строго соблюдать.

10 Применительно к принятому критерию (4.3) любое воздействие, выводящее технологическую энергетическую систему за правый предел этого неравенства, должно считаться значительным и приводить к необходимости дополнительных затрат на мероприятия по охране окружающей среды, что должно сказываться на увеличении технологической энергоемкости соответствующих видов выпускаемой продукции и оказываемых услуг.

Библиография

1. Федеральная целевая программа «Энергосбережение России» (1995—2000 гг.). Утверждена Постановлением Правительства РФ от 24 января 1998 г. № 80. — М.: Минтопэнерго РФ, 1998
2. Закон РФ «Об энергосбережении» № 28-ФЗ от 3 апреля 1996 г.
3. Безруких П.П., Пашков Е.В., Церерин Ю.А., Плущевский М.Б. Стандартизация энергопотребления — основа энергосбережения//Стандарты и качество. — 1993. — № 11
4. Мигачев Б.С. Электроэнергия — товар № 1. Учет, качество и сбережение энергоресурсов//Контрольно-измерительные приборы и системы. — Апрель 1998; — № 2
5. Алексеев В.В. Энерготовар и рынок//В сб. трудов «Энергосбережение в сельском хозяйстве». — М.: Изд-во ВИЭСХ, 2000. - 4.1. - С. 151
6. Термины и определения в нормативных правовых актах Российской Федерации: Справочник./Сост. Плотников А.В., Пискова Г.К. - М.: Информпечать, 1998
7. International Standard ISO 13600 Technical energy systems — Basic concepts. First edition 1997-11-15 (Международный стандарт ИСО 13600:1997. Энергосистемы технические. Основные понятия)
8. Тургиев А.К., Судник Ю.А., Тебнев В.В. Функционально-экологическое проектирование энергосберегающих систем//В сб. докладов Международной научно-технической конференции «Энергосбережение в сельском хозяйстве» (5-7 октября 1998 г.). - М.: Изд-во ВИЭСХ
9. Терминология государственной системы стандартизации: Справочник. — М.: Изд-во стандартов, 1989.— С.22
10. Документ МГС «Энергосбережение. Методика определения полной энергоемкости продукции, работ и услуг». (Технический секретариат Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации № 3229 от 19 марта 1999 г.)
11. Никифоров А.Н., Токарев В.А., Борзенков В. А., Севернев М.М., Клос В.А., Тихомиров А.В., Мурадов В.П., Маркелова Е.К. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. — М.: ВИМ, 1995
12. Р 50-605-89—94. Рекомендации по стандартизации. Энергосбережение. Порядок установления показателей энергопотребления и энергосбережения в документации на продукцию и процессы. — М.: ИПК Издательство стандартов, 1996
13. ДСТУ 2339—94. Энергосбережения. Основные положения/Разраб. Стоянова И.И., Шидловский А.К., Тонкаль В.Е., Волков И.В., Минц М.И., Плущевский М.Б., Соколовская И.С., Комаренко Е.Ю.
14. ДСТУ 3051—95(ГОСТ 30166—95). Ресурсосбережение. Основные положения/Разраб. Тонкаль В.Ю., Стоянова И.И., Безруких П.П., Плущевский М.Б.,

Пашков Е.В., Рыбальченко Ю.Я., Соколовская И.С., Менделенко Б.Л., Счастливый Г.Г., Мушкало В.О.

15. Киотский протокол. Киото (Япония). Декабрь 1997 г. Конвенция Организации Объединенных Наций «Об изменении климата». Опубликовано (на русском языке) секретариатом Конвенции об изменении климата при поддержке Информационной группы для конвенций ЮНЕП. — М.: Госстандарт России, 1999

16. Федеральная энергетическая комиссия. Совместное решение Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России) и Министерства топлива и энергетики Российской Федерации (Минтопэнерго России) о порядке введения обязательной сертификации электрической энергии (выполнение постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 1997 г. № 1013//Вестник Главгосэнергонадзора России. — 1998. — № 3. — С.8

17. Экологический словарь/Авт.-сост. С. Делятицкий, И. Зайонц, Л. Чертков, В. Экзарьян. — М.: Конкорд Лтд-Экопром, 1993

18. Праховник, А.В. Энергетический менеджмент [Текст]: учебное пособие/А.В. Праховник, В.П. Розен, О.Б. Разумовский и др.. — К.: Нот. ф-ка, 1999.-184 с.

19. Стогней, В.Г. Экономия теплоэнергетических ресурсов на промышленных предприятиях [Текст]/сост. В.Г. Стогней, А.Т. Крук. - М.: Энергоатомиздат, 1991.-112 с.

20.Злобин, А.А. Основы разработки комплексных программ рационального