

# Факторы процесса ресурсосбережения

Предприятие, проводя политику ресурсосбережения, прежде всего проводит анализ своей деятельности, включая:

- анализ объема, состава и структуры потребляемых материально-технических ресурсов;
- анализ динамики изменения величины ресурсопотребления во времени;
- этапы движения ресурсов в рамках производственной цепочки производства продукции;
- оценку степени учета и контроля за использованием ресурсов;
- уровень технико-технологической оснащенности производства и уровень морального и физического износа оборудования.

# Факторы процесса ресурсосбережения

- На основе анализа деятельности предприятия можно выделить определенные факторы, оказывающие сильное воздействие на эффективность привлечения и использования ресурсов. Все факторы в целом можно подразделить на следующие группы:
- Факторы прямого воздействия – связаны с действиями контрагентов, непосредственно работающих с предприятием или обусловленные характером деятельности предприятия (собственники предприятия, персонал предприятия, поставщики ресурсов, потребители конечной продукции);
- Факторы косвенного воздействия – связаны с действием системы государственного управления в сфере экономики,

# ФАКТОРЫ ПРОЦЕССА РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ



## Факторы прямого воздействия

Факторы, связанные со спецификой производственной деятельности предприятия

Факторы, связанные с действиями поставщиков

Факторы, связанные с действиями потребителей

## Факторы косвенного воздействия

Факторы политической системы народного хозяйства

Факторы социальной системы народного хозяйства

Факторы внутриэкономической системы страны

Факторы внешнеэкономической политики страны

# Факторы прямого воздействия на процесс ресурсосбережения



## Факторы, связанные с использованием ресурсов внутри производственной системы

1. Объем, состав и структура ресурсопотребления
2. Соответствие оборудования современным стандартам
3. Уровень физического износа оборудования
4. Система управления ресурсопотреблением
5. Длительность производственного цикла
6. Степень загрузки производственных мощностей
7. Квалификация и мотивация персонала
8. Возможность приобретения ресурсосберегающего оборудования в аренду или лизинг
9. Распределение объема ресурсопотребления по этапам производственной цепочки

# Факторы прямого воздействия на процесс ресурсосбережения



## Факторы, связанные с отношениями поставщика ресурсов

1. Качество ресурсов
2. Специфика ресурсов
3. Наличие заменителей ресурсов на рынке
4. Ценовая политика поставщиков ресурсов
5. Возможность приобретения ресурсов на товарно-сырьевой бирже
6. Возможность реализации совместных проектов с поставщиками ресурсов
7. Характер производственной деятельности поставщика

# Факторы прямого воздействия на процесс ресурсосбережения



## Факторы, связанные с воздействием потребителей конечной продукции

1. Цены на выпускаемую продукцию
2. Состав и структура продукции
3. Ограничения по спросу на конечную продукцию
4. Характер распределения экономического эффекта между потребителем и производителем
5. Срок полезного использования продукции

## Факторы прямого воздействия на процесс ресурсосбережения

Классификация факторов прямого воздействия позволяет определить **сферу влияния конкретного фактора, объект влияния** и **возможный субъект управления**. В свою очередь, это дает возможность определить наиболее адекватный метод управления, позволяющий достичь заданную цель наиболее коротким путем.

Например,

фактор влияния — длительность производственного цикла. Сокращение длительности производственного цикла приводит к снижению длительности финансового цикла, а это в свою очередь, к увеличению ликвидности и росту оборачиваемости оборотных средств предприятия.

## Факторы прямого воздействия на процесс ресурсосбережения

Среди методов, позволяющих снизить длительность производственного цикла, можно выделить:

- применение более современного оборудования, сокращающего срок технологической операции;
- применение логистических схем движения ресурсов по производственной цепи (в частности система поставок «точно в срок»);
- применение ресурсов, требующих меньшего времени на обработку (например, применение термопластов позволяет заменить применение части металла);
- разделение производственного цикла для того, чтобы отдать на стороны предварительные стадии изготовления изделий – аутсорсинг).

В зависимости от соотношения затрат и экономического эффекта при внедрении того или иного метода

# Факторы косвенного воздействия на процесс ресурсосбережения



## Факторы, связанные с политической и правовой системой государства

1. Сохранение и расширение сферы влияния в других странах

2. Возможность влияния на мировые цены ресурсов различных видов (в частности металл, энергоресурсы)

3. Заключение стратегических альянсов о сотрудничестве с иностранными государствами

4. Законодательство в сфере ресурсосбережения



## Факторы, связанные с социальной системой государства

1. Перекрестное субсидирование населения

# Факторы косвенного воздействия на процесс ресурсосбережения



## Факторы внутриэкономической системы страны

1. Фискальная политика (применение системы налоговых льгот, инвестиционного налогового кредита, налогового кредита)
2. Амортизационная политика (применение ускоренной амортизации для интенсификации капиталоборота)
3. Промышленная политика
4. Тарифная политика
5. Финансово-кредитная политика (возможность привлечения длинных кредитов, и т.д.)
6. Экологическая политика
7. Инвестиционная политика
8. Бюджетная политика

# Факторы косвенного воздействия на процесс ресурсосбережения



## Факторы внешнеэкономической системы страны

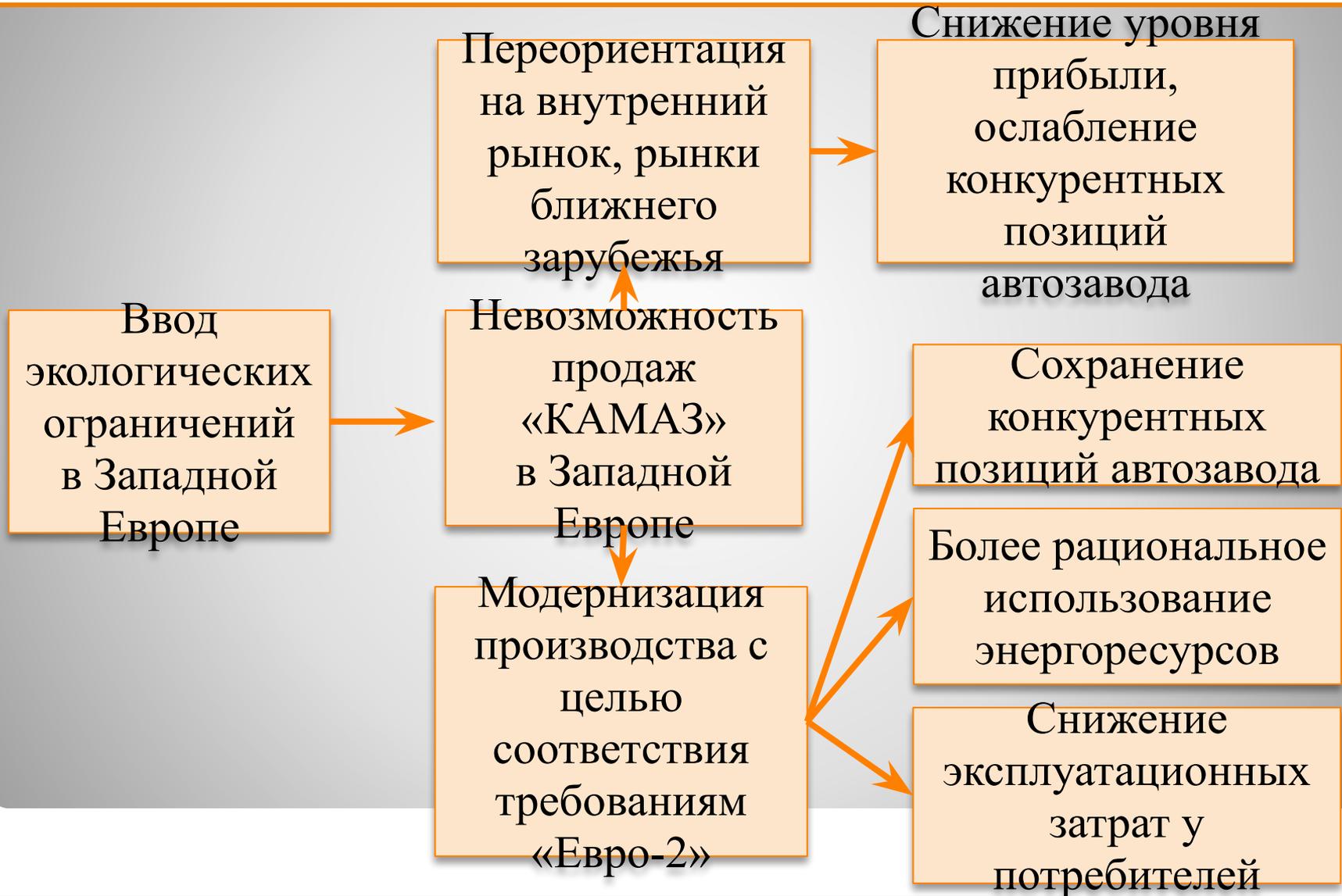
1. Таможенная политика в отношении иностранного оборудования
2. Реализация совместных проектов с иностранными предприятиями
3. Ограничения на экспорт ресурсов (экспортные пошлины)
4. Трансферт технологий и знаний
5. Приобретение ресурсоперерабатывающих активов в зарубежных странах
6. Заключение международных соглашений в сфере охраны окружающей среды

## Влияние введения экологических ограничений на процесс ресурсосбережения

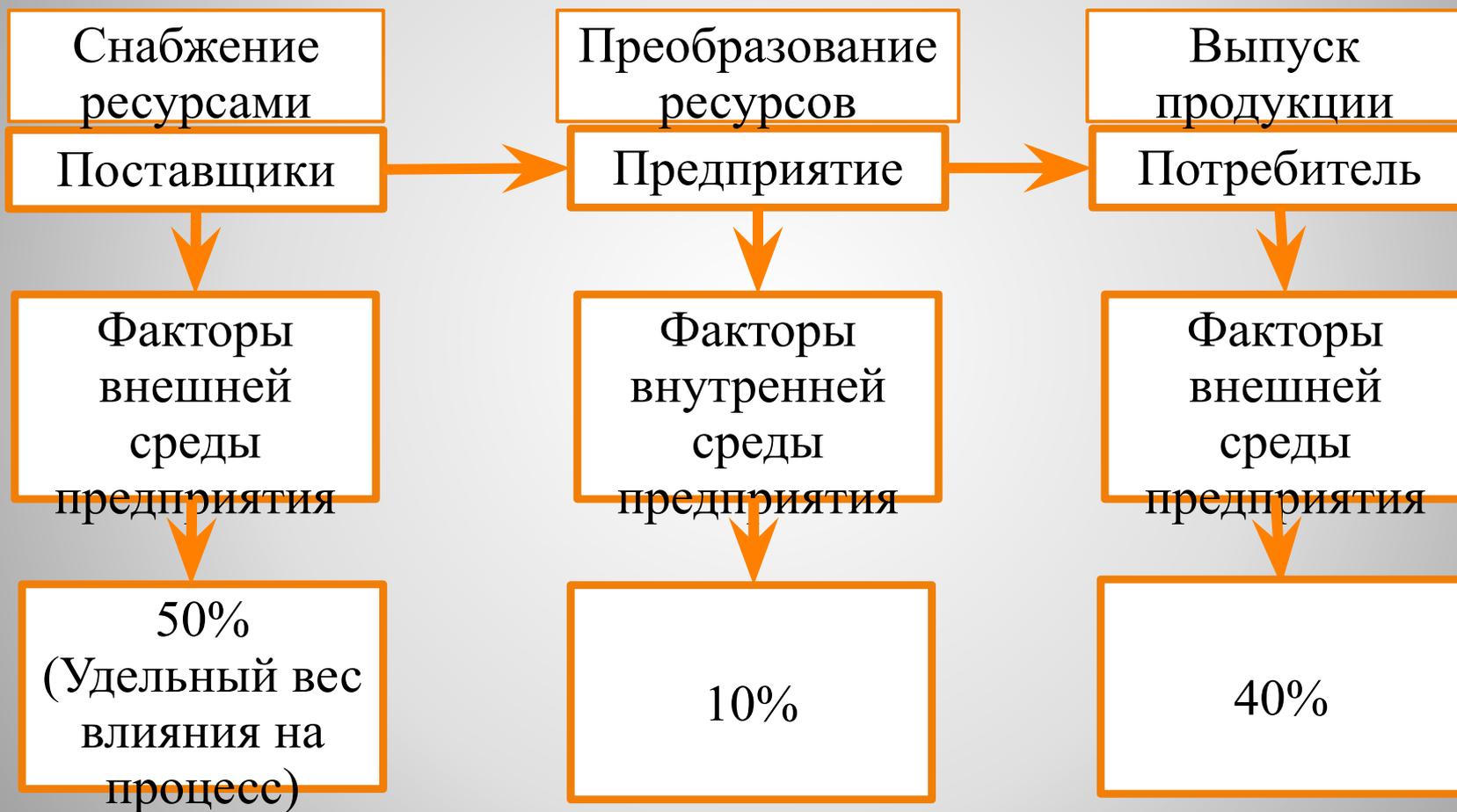
Факторы косвенного воздействия позволяют более четко определить сферу их влияния, очертить круг интересов каждой из сторон, а также определить субъект управления и метод управления.

- Пример:
- Страны Западной Европы вводят более жесткие ограничения по уровню выбросов от автомобилей с целью сохранения чистоты окружающего воздуха. Следствие – «КАМАЗ» не может продавать свою продукцию на рынках данных стран и вынужден вкладывать значительные инвестиции в модернизацию своего производства. Это приводит к сохранению конкурентных позиций «КАМАЗ» на рынке, а также более рациональному использованию энергетических ресурсов.

# Влияние введения экологических ограничений на процесс ресурсосбережения



# Связь этапов движения ресурсов и факторов влияния



# Общие методы управления процессом ресурсосбережения

На основе выявления факторов влияния, их систематизации, обобщения, качественной и количественной оценки можно применять соответствующие методы управления процессом ресурсосбережения. При этом необходимо различать уровни управления данным процессом.

## Методы управления процессом ресурсосбережения

### Экономические

- Ускоренная амортизация;
- Налоговые льготы;
- Субсидирование части процентов по кредитам;
- Прямое бюджетное финансирование;
- Система платежей за выбросы в окружающую среду.

### Административные

- Энергоаудит;
- Стандарты качества энергоресурсов;
- Штрафы и санкции за нерациональное использование ресурсов;
- Внедрение системы энергоменеджмента на предприятии;
- Внедрение системы менеджмента качества

### Морально-этические

- Развитие общественного сознания в сфере ресурсопотребления;
- Подготовка экологически ориентированных кадров;
- Информационное обеспечение процесса

# Общие методы управления процессом ресурсосбережения

- Методы управления призваны интенсифицировать процесс ресурсосбережения на уровне отдельного предприятия, сместив зону привлекательности мероприятий по ресурсосбережению в нужном направлении.
- Взаимоотношения народного хозяйства и отдельного предприятия можно проиллюстрировать:

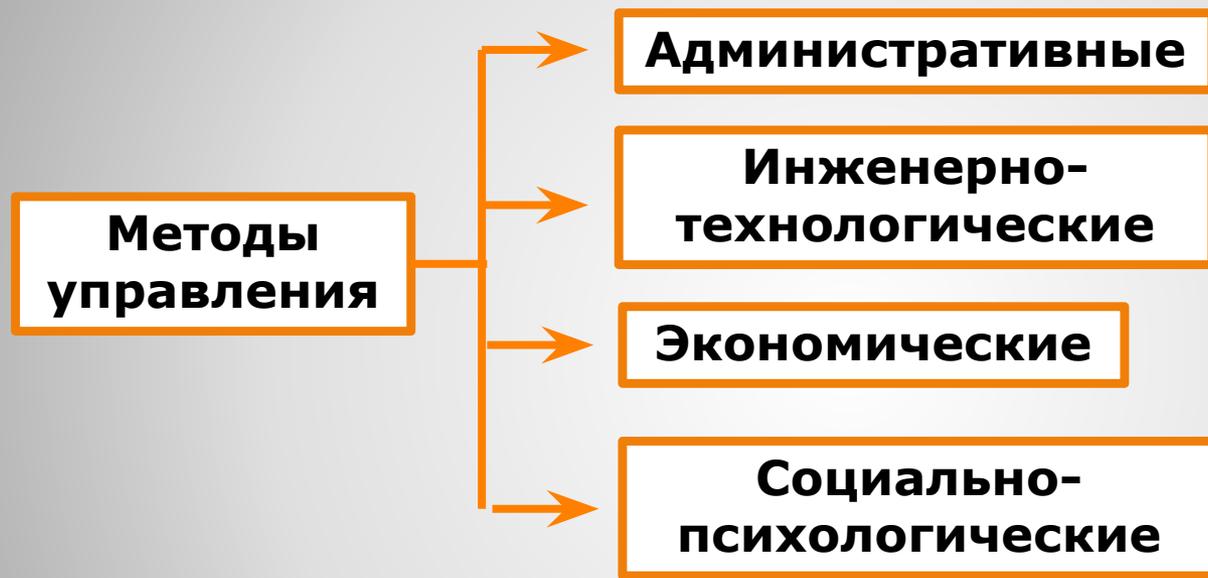


## Методы управления процессом ресурсосбережения на предприятии

Наибольшими возможностями предприятие обладает в сфере работы с факторами внутренней среды. В этом случае разработчики программы ресурсосбережения имеют следующие преимущества:

- - полнота власти над производственными процессами внутри предприятия;
- - возможность управления всеми видами ресурсов, имеющимися в распоряжении предприятия;
- - полнота информации о динамике процессов и возможных изменений в них;
- - система кадрового, финансового, информационного обеспечения программы ресурсосбережения.

## Методы управления процессом ресурсосбережения на предприятии



Отличительной чертой инженерно-технологических методов управления процессом организации производства является их применимость в рамках внутренней среды промышленного предприятия. Это связано с тем, что за пределами предприятия инженерные службы практически не работают.

# Методы управления процессом ресурсосбережения на предприятии

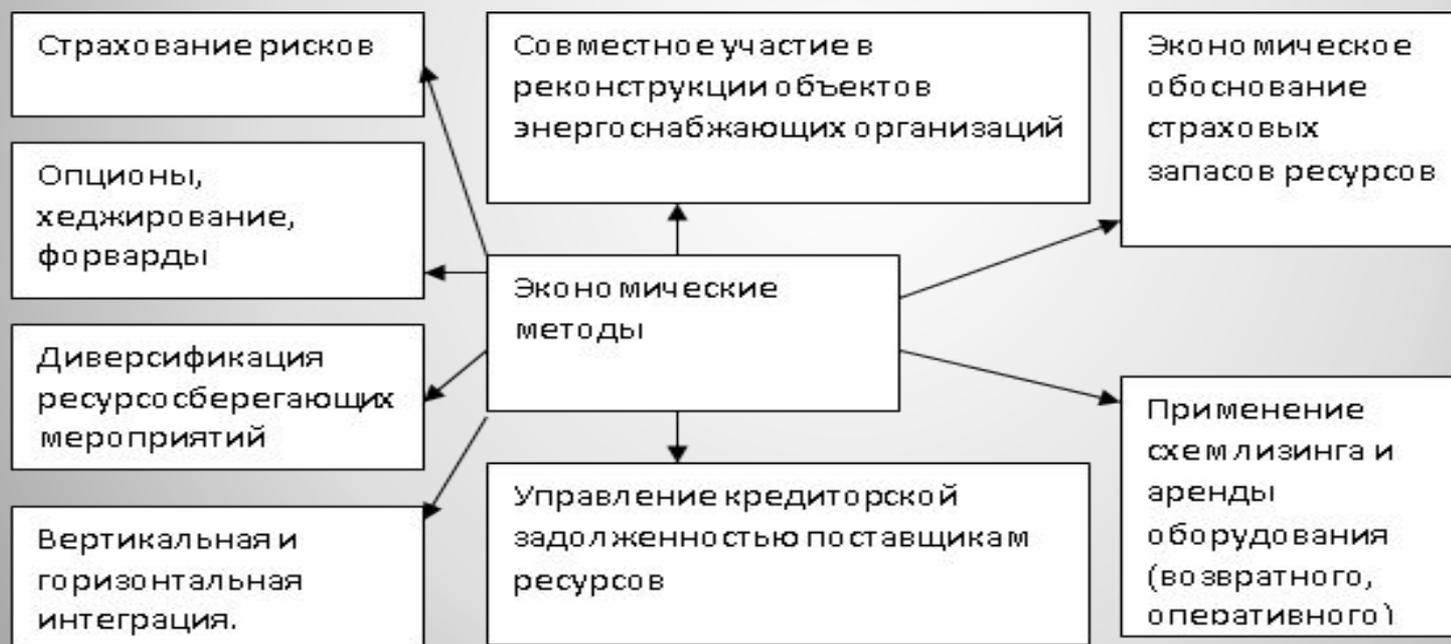


**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

## Инженерно-технологические методы повышения эффективности организации производства.

- Отличительной чертой инженерно-технологических методов управления процессом организации производства является их применимость **в рамках внутренней среды промышленного предприятия**. Это связано с тем, что за пределами предприятия инженерные службы практически не работают.
- 
- Здесь следует отметить особую роль энергоаудита предприятия.
- **Энергоаудит** – это оценка эффективности процесса энергопотребления на предприятии независимыми экспертами с разработкой практических рекомендаций по реализации конкретных ресурсосберегающих мероприятий.
- В этом отличие энергоаудита от энергообследования, которое предполагает только проверку параметров энергопотребления на соответствие нормативным требованиям.

# Экономические методы управления



Дать определение всем понятиям

# Экономические методы управления

- Промышленное предприятие находится **под угрозой** постоянного **роста тарифов на энергоресурсы** и поэтому происходит рост затрат на энергию, **рост себестоимости и падение конкурентоспособности продукции.**
- Рост тарифов происходит в силу того, что производственные мощности энергосистемы **сильно изношены, а на их модернизацию у энергоснабжающей организации нет средств.**
- В этих условиях перед предприятием стоит может стоять следующая дилемма:
  - ❖ - **строительство автономной котельной** для того, чтобы отказаться от покупки тепловой энергии со стороны;
  - ❖ - **совместное инвестирование средств в модернизацию** производственных мощностей энергосистемы и получение права на снабжение энергией по тарифам с прогнозируемым ростом.

# 1 вариант. Строительство автономной котельной на предприятии

Предприятие	Энергоснабжающая организация	Народное хозяйство
<b>Эффекты дохода</b>		
Снижение зависимости от энергоснабжающей организации	Отсутствуют	Прирост налоговой базы от потребителей энергии
Снижение затрат на снабжение энергией		
Снижение себестоимости производимой продукции		
<b>Эффекты потери</b>		
Рост постоянных затрат на содержание и обслуживание непрофильного актива	Потеря крупного клиента – потребителя энергии	Двойной расход ресурсов на достижение одной цели – снабжение предприятия энергией
Высокий операционный рычаг, риск снижения прибыли в случае падения спроса на продукцию предприятия	Снижение дохода, необходимость роста тарифов для других клиентов	Невозможность перекрестного субсидирования населения за счет промышленности
Ухудшение отношений с органами государственной власти	Необходимость поиска источников финансирования для модернизации станции	Падение уровня налогов со стороны энергоснабжающей организации
Необходимость вложения крупных инвестиций в строительство автономной котельной		

## 2-й вариант. Совместная реконструкция мощностей энергоснабжающей организации

Предприятие	Энергоснабжающая организация	Народное хозяйство
<b>Эффекты дохода</b>		
<b>Возможность снабжения по фиксированным тарифам</b>	Обеспечение притока инвестиций для модернизации котельной	<b>Рациональное использование ресурсов, сохранение капитала народного хозяйства</b>
<b>Избежание затрат на строительство и обслуживание автономной котельной</b>	Сохранение крупного клиента	<b>Сохранение уровня налоговых сборов</b>
<b>Сохранение структуры постоянных и переменных затрат</b>	Возможность проведения разумной ценовой политики в отношении других потребителей	
<b>Эффекты потери</b>		
<b>Необходимость вложения крупных инвестиций в модернизацию энергосистемы</b>	<b>Невозможность бесконтрольного роста тарифов для клиента</b>	<b>Отсутствуют</b>

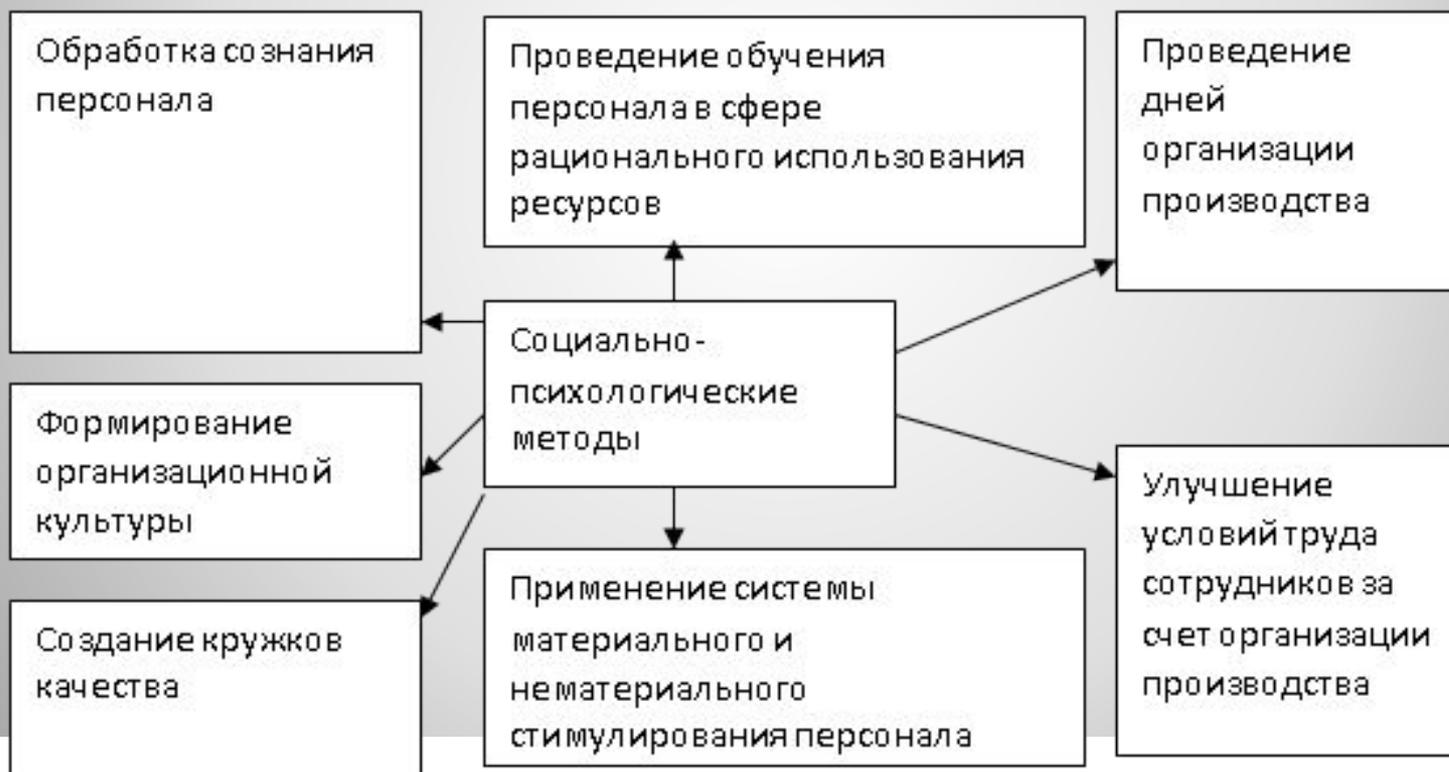
# Экономические методы управления

- Как видно из представленных таблиц, **второй вариант является более предпочтительным**, так как обеспечивает более высокий экономический эффект для каждого из участников проекта и соответственно **более высокий уровень доходности капитала** всего народного хозяйства.
- Кроме того, **второй вариант позволяет сохранить социальную и экономическую стабильность в регионе**, что является важнейшим условием эффективной борьбы с рисками промышленного предприятия.

# Достоинства экономических методов

- Достоинствами экономических методов являются следующие:
- - **возможность достижения определенных результатов на основе рыночных методов**, отражающих сложившиеся условия спроса и предложения на рынке ресурсов и продукции предприятия;
- - **возможность для предприятия самостоятельно устанавливать цели и задачи** на основе анализа уровня, состава и структуры ресурсопотребления, а также динамики цен на входные ресурсы.
- - **возможность корректной оценки экономического эффекта** от реализации конкретного мероприятия, а также характера его распределения между различными группами интересов (например потребителем и поставщиком ресурсов).

# Социально-психологические методы организации производства промышленного предприятия



# Достоинства применения социально-психологических методов

- Достоинством применения социально-психологических методов являются следующие:
- - **возможность усиления мотивации** сотрудников предприятия в сфере выпуска качественной продукции, что повышает уровень прибыли предприятия;
- - **возможность создания сильной корпоративной культуры предприятия**, что обеспечивает снижение риска утечки «мозгов», а также создает условия для интенсификации производственной деятельности людей;
- - **обеспечение условий для качественного и устойчивого воспроизводства** промышленных кадров для предприятия, а также их профессионального роста.

# Результат анализа методов управления

- **Представленный обзор методов организации производства** дает возможность качественного и обстоятельного анализа условий организации производства, а также проведение эффективного отбора конкретного метода для решения проблем предприятия в сфере организации производства.
- Анализ литературных источников показывает различие существующих подходов к проблеме энергосбережения, выявляя различные эффекты и специфику процесса.
- При этом все энергосберегающие мероприятия принято разделять на две категории:
- **мероприятия с преобладающим технологическим эффектом**, где снижение потребления энергии является сопутствующим явлением,
- И **мероприятия с преобладающей экономией энергии**, где экономия энергии является главным мотивом мероприятия.

## Для повышения эффективности использования энергии существует четыре пути:

**Организационные мероприятия:** наведение порядка или совершенствование управления – часто недорого и приносят быструю отдачу на вложенные средства (считается, что их доля в общем потенциале энергосбережения составляет примерно 27%).

**Технические мероприятия:** ремонт, наладка или замена оборудования – требуют определенных капитальных затрат и проводятся, как правило, в рамках существующей технологической и технической структуры производства. Применяются хорошо отработанные мероприятия, эффект от использования которых достаточно хорошо известен и риск его неполучения достаточно невелик (примерно 63% потенциала энергосбережения).

**Строительство нового предприятия или замена мощностей** – новое строительство с применением энергоэффективных технологий. Требуется больших инвестиций, сопряженных со значительным риском в связи с неопределенностью внешней среды и уровня спроса на производимую продукцию. Время, необходимое для того, чтобы передовые технологии стали средними для отрасли, варьируется в диапазоне 42-53 года.

**Изменение структуры производства** – переключение производственных линий на выпуск менее энергоемкой или более полезной для общества продукции. Этот путь связан с полной переориентацией производства, в силу различных причин, является достаточно уникальным в условиях стабильно работающей экономики

# Результат анализа методов управления

- **Третий и четвертый** пути повышения эффективности использования энергии требуют очень больших финансовых затрат, на которые исследуемое предприятие не имеет сейчас возможности пойти.
- **Организационные мероприятия** недороги и проводятся на предприятии постоянно, но дают недостаточный эффект.
- **Наиболее приемлемым для предприятия методом повышения энергоэффективности** на данный момент является проведение **технических мероприятий**, которые с учетом изношенности парка оборудования особенно актуальны.

# Ресурсный потенциал и потенциал ресурсосбережения

- Следует различать категории ресурсного потенциала и потенциала ресурсосбережения.
- **Ресурсный потенциал** – это совокупность природного, технологического и трудового потенциала страны. Его можно охарактеризовать качественно и количественно.
- **При использовании ресурсного потенциала** в рамках хозяйственной деятельности возникает **вопрос о степени рациональности его использования.**

## Ресурсный потенциал и потенциал ресурсосбережения

- Рассмотрим проблему оценки потенциала ресурсосбережения на примере транспортных средств.
- В процессе своего развития транспорт выдвинул несколько инноваций (колесо, парус, паровая машина, двигатель внутреннего сгорания, крыло).
- Авиаконструктор Бартини решил исследовать перспективы развития транспорта в целях разработки наиболее перспективных видов транспортных средств. Он предложил использовать три ключевые характеристики:
  - - **скорость;**
  - - **топливоэкономичность;**
  - - **грузоподъемность.**

## Ресурсный потенциал и потенциал ресурсосбережения

- На основе ключевых характеристик он описал каждый вид транспорта построил «кубик Бартини» - фигура, по осям которой были отложены характеристики присущие отдельным видам транспортных средств.
- В итоге у него получилось большое количество параллелепипедов, сумма объемов которых характеризует достигнутый уровень развития транспортных средств.
- В итоге получилось, что суммарный объем составляет лишь **17% от объема идеального транспортного средства. Разница между объемами в 83% представляет собой потенциал развития транспортной отрасли.**
- Аналогично происходит оценка потенциала **энергосбережения**, где в качестве ключевого параметра используется **энергоёмкость валового внутреннего продукта страны.**

# Ресурсный потенциал и потенциал ресурсосбережения

- Различают следующие виды потенциала ресурсосбережения:
  - технический;
  - экономический;
  - рыночный.



- взаимосвязь технического, экономического и рыночного потенциала ресурсосбережения.

## Структуризация потенциала ресурсосбережения по различным признакам



На основе структуризации потенциала энергосбережения можно построить многомерную матрицу, которая позволяет связать воедино различные параметры процесса энергосбережения.

# Матрица потенциала ресурсосбережения

	Промышленность			ЖКХ			С/Х		
	Элек.	Тепло	Газ	Элек.	Тепло	Газ	Элек.	Тепло	Газ
Потребление									
Преобразование									
Транспортировка									
Добыча									

Каждая из ячеек матрицы содержит информацию о том, какие виды энергоресурсов на каком этапе их движения и в рамках какой сферы можно сберечь.

**Матрица даёт чёткое представление об объёме и структуре использования ресурсов,** однако, не позволяет оценить эффективность их использования. Для связи потребления ресурсов и эффекта получаемого от них используют показатель энергоемкости ВВП:

$$\text{ПЕ} = \frac{E}{\text{ВВП}}$$

# Энергоемкость

- **Энергоемкость** отражает удельное потребление энергоресурсов в натуральном выражении на единицу ВВП в стоимостном выражении. Характерной чертой показателя является использование натуральных единиц. Это позволяет учесть специфику энергоресурсов и проводить корректное сравнение между отдельными странами. **Считается, что снижение энергоемкости на 1% приводит к увеличению ВВП на 0,4%.**
- **Энергоемкость в России в 3 раза превышает энергоемкость Америки и Западной Европы.** Данный показатель имеет очень важное значение с точки зрения страны, является индикатором его экономического состояния.

# Потенциал энергосбережения

- В настоящее время величина потенциала 360-440 млн. тонн условного топлива.
- **Потенциал энергосбережения характеризует наше отставание от западных стран.**
- Большая величина потенциала является следствием традиционного акцента в сторону тяжелой промышленности в нашей стране. **Снижение энергопотребления обеспечивает проявление следующих эффектов:**
  - снижение энергоемкости страны;
  - снижение уровня зависимости от западных стран в сфере технологий;
  - восстановление экологического баланса;
  - рост прибыли предприятий;
  - рост налоговых поступлений в казну.

# Потенциал энергосбережения



$$PS = PV + PB + PN + PP - I,$$

где PV – прибыль

PB – бюджет поступления

PN – экологический баланс

PP – условия жизни

I – инвестиции

$$PS = \frac{PS}{I} = \frac{(PV+PB+PN+PP-I)}{I}$$

Как видно из формул, энергосбережение обеспечивает ряд внешних эффектов, которые не могут быть учтены и приняты во внимание с точки зрения отдельного предприятия.

# Потенциал энергосбережения

- **Считается, что инвестиции в энергосбережения в 4-6 раз ниже, чем в инвестиции в добычу** такого же количества энергоресурсов.
- **Этот тезис является правильным для народного хозяйства, однако не работает на уровне отдельного предприятия,** для него абсолютно безразличны потери народного хозяйства и для него ценность энергоресурсов определяется величиной цен на энергию, поэтому **привлекательность инвестиций будет оцениваться на основе затрат на проект и возможным снижением потребления энергии.**

# Проблемы ресурсосбережения

# Проблемы ресурсосбережения

**Проблемы  
экономии  
металла**

**Проблема экономии  
топливно-  
энергетических  
ресурсов**

**Проблемы  
экономного  
использования  
трудовых ресурсов**

- **Научно-технический прогресс, связанный с ресурсосбережением – совокупность достижений в науке и в технике, обеспечивающих экономию материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов за счет:**
  - внедрения новых технологий;
  - повышения организационной и технологической гибкости производств;
  - внедрения автоматизированных систем в проектировании, в управлении оборудованием и технологическими процессами;
  - применения новых прогрессивных материалов (синтетических, композиционных, сверхчистых и т.д.);
  - типизации технологических процессов и унификации машин,

**Оборот металла** в хозяйстве страны представляет собой движение металла от сырья к изделию с учетом потерь обратимых и необратимых.



## Проблемы экономии металла

- Как видно из представленной на предыдущем слайде схемы, выход металла в металлургическом производстве составляет около 70 %; каждые 70 т. изделий металлургического производства распределяются следующим образом : 60 % идет в машиностроение, 27 % – в строительство и 13 % – на ремонтные работы.
- Коэффициент использования металла в машиностроении не превышает 78 %, обратимые потери (стружка, обрезки, облой и др.) составляют 19 %, а необратимые (окалина и пр.) – 2%.
- При этом следует учитывать возрастание трудозатрат и стоимость каждой тонны металла по мере движения. Так, если принять стоимость сырья для металлургии за единицу, то стоимость тонны металлургического продукта (проката, слитков) составит около 10 ед., стоимость деталей, узлов и агрегатов повысится до 50 ед., а вновь изготовленной техники – до 100 ед.

# Механизм экономии металла

- **Механизм экономии металла** – весь комплекс работ по экономии металла, обеспечиваемый внедрением передовых методов и средств производства материалов, проектирования, изготовления и эксплуатации техники, а также вторичного использования материалов. Этот механизм проиллюстрирован схемой на следующем слайде.
- **Экономия металла в металлургической промышленности** – прямая экономия за счет сокращения обратимых и необратимых потерь; косвенная – за счет производства прогрессивного проката фасонных и специальных профилей с повышенными прочностными характеристиками, с минусовыми допусками, со стабильными механическими свойствами, с антикоррозийными покрытиями.

# Механизм экономии металла



# Механизм экономии металла

- **Экономия металла при проектировании изделий** – прямая экономия за счет
- применения прогрессивного проката взамен отливок и поковок,
- повышения технологичности конструкции,
- применения металлозаменителей и
- снижения необоснованных запасов прочности;
- **косвенная экономия за счет**
- расширения сфер применения упрочняющих технологических методов и антикоррозийной защиты,
- снижения металлоемкости металлоемкости,
- повышения уровня унификации,
- повышения ресурсных характеристик,
- повышения возможности использования средств механизации и автоматизации,
- совершенствования технологии утилизации отходов.

# Механизм экономии металла

- **Экономия металла при производстве изделий –**
- **прямая экономия за счет**
- внедрения мало- и безотходных технологий,
- ужесточения припусков отливок, поковок и штампованных заготовок,
- обоснования норм расхода материалов,
- снижения расходов на производственный брак,
- снижение номенклатуры запасных частей и процента утилизации отработывающих ресурс изделий;
- **косвенная экономия за счет**
- тех же факторов, которые имеют место при проектировании изделий, а также за счет
- повышения стабильности и качества технологических процессов и
- повышения использования высокопроизводительных средств технологического оснащения.

# Механизм экономии металла

- **Экономия металла при эксплуатации** и ремонте техники
- – **прямая экономия** за счет
- снижения расхода запасных частей,
- снижения номенклатуры запчастей,
- повышенная % утилизации отработавших ресурс изделий (вторичное использование металла);
- **косвенная экономия** за счет
- лучшего использования изделий,
- улучшения стратегии технического обслуживания и ремонта,
- совершенствования технологии утилизации списанных запасных частей,
- использования техники по назначению и улучшения ее сохранности.

# Проблема экономии топливно-энергетических ресурсов

- Из общей мощности энергобаланса техносреды первое место в конечном потреблении занимает производство (46 %), второе – коммунальное хозяйство со сферой обслуживания (37 %) и третье место – транспорт (17 %). **Суммарный КПД энергетики техносферы равен 30 %, т.е. потери составляют 70 %.**
- **Первое место в энергоресурсах техносферы составляет ископаемое топливо, на втором – ядерное топливо.**
- **Использование невозобновимых энергоресурсов** ископаемых топлив создает самые серьезные экономические и экологические проблемы.
- **Возобновляемые энергоресурсы** (гидроэнергии, солнечной, геотермальной, ветровой, древесины и др.) человеком используются намного меньше.
- А их использование не сопровождается загрязнением окружающей среды, но может вызвать трудно предсказуемые изменения климата и географической среды.

## **Основные направления повышения эффективности топливно-энергетических ресурсов в хозяйстве страны**

создание и освоение эффективного генерирующего и энергоиспользующего оборудования;

модернизация действующего и замена устаревшего оборудования, и оптимизация режимов его работы;

развитие централизованного теплоснабжения;

использование автоматических систем учета и контроля расходов топлива, тепловой и электрической энергии;

повышение уровня использования вторичных топливно-энергетических ресурсов;

снижение потерь топлива при добыче, транспортировке, хранении и использовании;

осуществление мероприятий по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов в отраслевом и региональном масштабах.

### 3. Проблемы экономного использования трудовых ресурсов

- **Трудоемкость изделия** – затраты труда на выполнение технологических процессов производства и эксплуатацию изделия (в часах).
- **Трудоемкость изделия в изготовлении** – показатель трудоемкости, характеризующий затраты труда на выполнение технологических процессов изготовления изделия.
- **Экономия живого труда** – экономия труда, непосредственно используемого в технологических процессах преобразования предмета в конечный продукт.
- **Экономия овеществленного труда** – экономия трудовых затрат, воплощенных в продуктах труда при их непосредственном использовании

- **Создание и освоение новой техники** – техники, обеспечивающей многократное увеличение производительности труда (не менее чем в 1,5–2 раза) и повышение ее надежности, а также в экономически оправданных пределах повышение мощности машин и оборудования.
- **К новейшей технике** относятся – гибко перенастраиваемые производства, системы автоматического проектирования, автоматические линии и оборудование со встроенными средствами микропроцессорной техники, многооперационные станки (обрабатывающие центры) с числовым программным управлением, роботизированные технологические комплексы

- **Освоение современных методов проектирования** – внедрение САПР (системы автоматизированного проектирования), обеспечение высокого уровня технологичности конструкций машин и оборудования на основе унифицированных, блочно-модульных и базовых конструкций; расширение применения унификации узлов и деталей предметной, поддетальной и технологической специализации и кооперирования производств.

**При проектировании машин и оборудования особое внимание должно быть обращено на достижение **высокого уровня эксплуатационной технологичности**, показателями которой являются:**

- ❖ **средняя оперативная продолжительность** ремонта и технического обслуживания;
- ❖ **средняя оперативная трудоемкость** ремонта;
- ❖ **средняя оперативная трудоемкость технологического обслуживания.**

## Достижение экономии трудовых ресурсов могут обеспечить, такие конструктивные решения:

- ❖ **возможность транспортировки изделия в собранном виде**, или в виде законченных составных частей, не требующих при монтаже разборки и ревизии, а также операций по подгонке;
- ❖ **снижение трудовых затрат на приведение подготовки к использованию** по назначению, технического контроля и на транспортирование.
- ❖ **снижение затрат на обеспечение доступа к составным частям**; на замену частей изделия при сохранении качества изделия в целом; на установку и съём составных частей изделия, восстановление геометрических характеристик и качества поверхностей деталей;
- ❖ **ограничение числа сменяемых частей изделия** и номенклатуры инструмента и приспособлений;
- ❖ **облечение и упрощение технического обслуживания и ремонта** для ограничения требований к квалификации персонала, осуществляющего ремонт.

- **Увеличение сменности работы технологического оборудования** – применение безлюдной технологии и высвобождение трудовых ресурсов при более полном оснащении предприятий средствами механизации и автоматизации.
- **Логистические принципы организации труда** – организация производственных процессов с использованием *логистики* – науки о планировании, организации, управлении и контроле движения материальных и информационных потоков в пространстве и времени. Законы логистики позволяют минимизировать затраты на производство, обеспечить непрерывность загрузки рабочих мест, т.е. экономно расходовать трудовые ресурсы.

# Обоснование программы ресурсосбережения промышленного предприятия

Наибольшими возможностями предприятие обладает в сфере работы с факторами внутренней среды. В этом случае разработчики программы ресурсосбережения имеют следующие преимущества:

- - полнота власти над производственными процессами внутри предприятия;
- - возможность управления всеми видами ресурсов, имеющимися в распоряжении предприятия;
- - полнота информации о динамике процессов и возможных изменений в них;
- - система кадрового, финансового, информационного обеспечения программы ресурсосбережения.

# Промышленное производство

- При химико-технологическом процессе (ХТП) происходят химические превращения вещества, в ходе которых при использовании различных видов сырья получают разнообразные целевые и побочные продукты. Вещества, участвующие в ХТП, называют технологическими компонентами.
- **К основным технологическим компонентам относят:**
  - сырье;
  - целевые, побочные продукты и полупродукты;
  - энергетические ресурсы;
  - отходы производства.

# Технологические системы

- **Последовательность операций переработки сырья в целевой продукт определяется технологической системой (ТС).**
- Технологическая система представляет собой совокупность аппаратов, машин и вспомогательных устройств, объединенных внутренними связями и функционирующими как единое целое.
- Технологическая система является моделью производства, отображающего его структуру.
- Анализ технологических систем позволяет предсказывать свойства и показатели производственного процесса.

# Структура технологической системы

- **Механические элементы** предназначены для изменения физической формы и размера материала, а также для его перемещения и транспортировки (транспортеры, циклоны, фильтры).
- **Теплообменные элементы** – теплообменники, выпарные аппараты и другое тепловое оборудование – изменяют температуру и фазовое состояние веществ.
- **Массообменные процессы** осуществляются в абсорберах, ректификационных колоннах и других аппаратах, в которых происходит перенос компонентов из одной фазы в другую без изменения механического состава и синтеза новых веществ.

## Структура технологической системы

- **Энергетические элементы** – турбины, генераторы, паровые котлы – вырабатывают технологический пар.
- **Элементы управления** представлены датчиками для измерения параметров процесса (температуры, давления, концентрации, расхода) и включают исполнительные механизмы (вентили, выключатели), а также приборы для выработки и преобразования сигналов, информационные и вычислительные устройства.

# Структура технологической системы

- Связь между элементами ТС осуществляют материальные, тепловые, энергетические и информационные потоки.
- **Материальные потоки** перемещают вещества по трубопроводам и обеспечивают их своевременное поступление в реакционные аппараты.
- **Энергетические потоки** осуществляют перенос энергии любого вида (тепловой, электрической и др.) с помощью паропроводов, теплообменников, силовых кабелей.
- **Информационные потоки** используются в системах контроля и управления. Сигналы от них передаются с помощью электрических проводов, пневматических устройств и т.д.

# Структура технологической системы

- **Совокупность аппаратов**, выполняющих определенные функции в работе технологической системы, называют функциональной подсистемой. **Производство объединяет несколько подсистем (цехов или отделений)**, обеспечивающих полное проведение технологического процесса.
- Рассмотрим **основные функциональные подсистемы технологического процесса**.
- **Подсистема подготовки сырья** включает в себя предварительную обработку сырья, его измельчение, очистку от примесей, обогащение или концентрирование.
- **Подсистема проведения технологического процесса** предусматривает проведение ряда последовательных операций, в результате которых из сырья получают целевой продукт.
- **Подсистема выделения целевого продукта** предназначена для очистки целевого продукта от примесей и выделения его из реакционной смеси.
- **Подсистема обезвреживания и утилизации отходов**

# Структура технологической системы

- Рассмотрим вспомогательные подсистемы технологического процесса.
- **Подсистема тепло- и энергообеспечения** нужна для обеспечения процесса теплом и энергией. Энергетические процессы заключаются во взаимном преобразовании различных видов энергии в турбинах, двигателях и других видах оборудования.
- **Подсистема подготовки воды** осуществляет при необходимости очистку воды в цехах по подготовке обессоленной воды.
- **Подсистема управления процессом** обеспечивает контроль за состоянием производства и способствует проведению процесса при оптимальных параметрах.
- **Информационная подсистема** служит для получения информации о функционировании производства и для управления контрольными показателями. Часто на производстве применяется автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП).

## Модели технологических процессов по отходности производства

**Производственный процесс** – совокупность действий людей и орудий труда, в результате которых сырье, материалы и полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию. Любой производственный процесс связан с окружающей средой, получая из нее исходные материалы и отдавая в нее готовую продукцию и всевозможные отходы.

**Отходы** – вещества и материалы, тепловые выбросы, физические и биологические агенты, которые попадают во внешнюю среду и в дальнейшем уже не участвуют в получении продукции или энергии.

## Модели технологических процессов по отходности производства

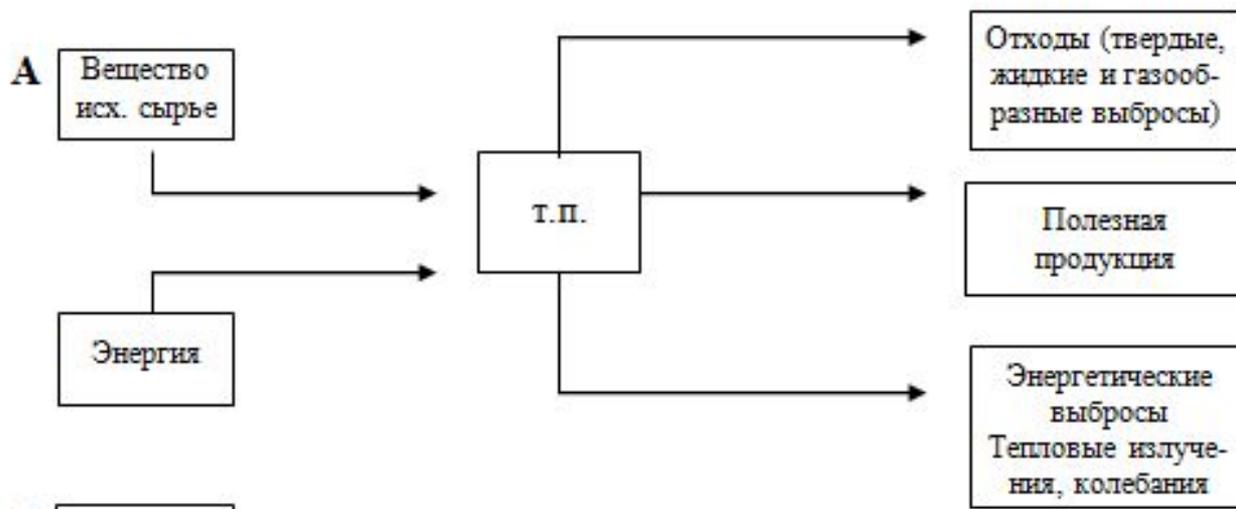
**Модели технологических процессов** – схематизированное изображение структуры технологических процессов с точки зрения экологии.

В каждой модели участвует исходное сырье и энергия для выполнения части производственных процессов, т.е. технологический процесс включает два вида ресурсных потоков: **материальный и энергетический.**

Три категории технологических процессов

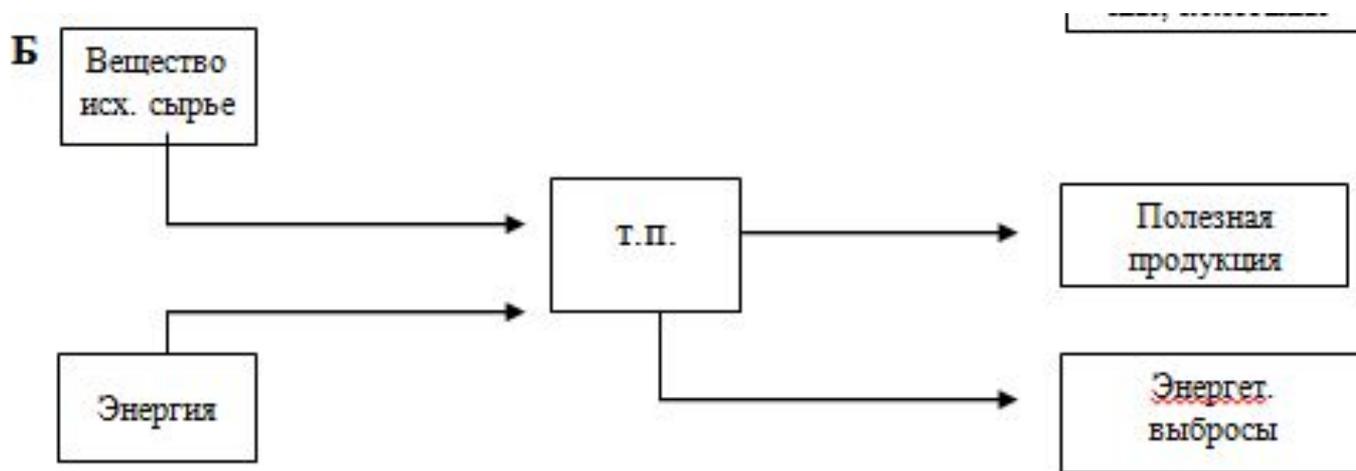
## Модели технологических процессов по отходности производства

**Незамкнутые технологические процессы** – большинство реальных технологических процессов, в результате которых кроме получения полезной продукции имеют место отходы (твердые, жидкие и газообразные) и энергетические выбросы.



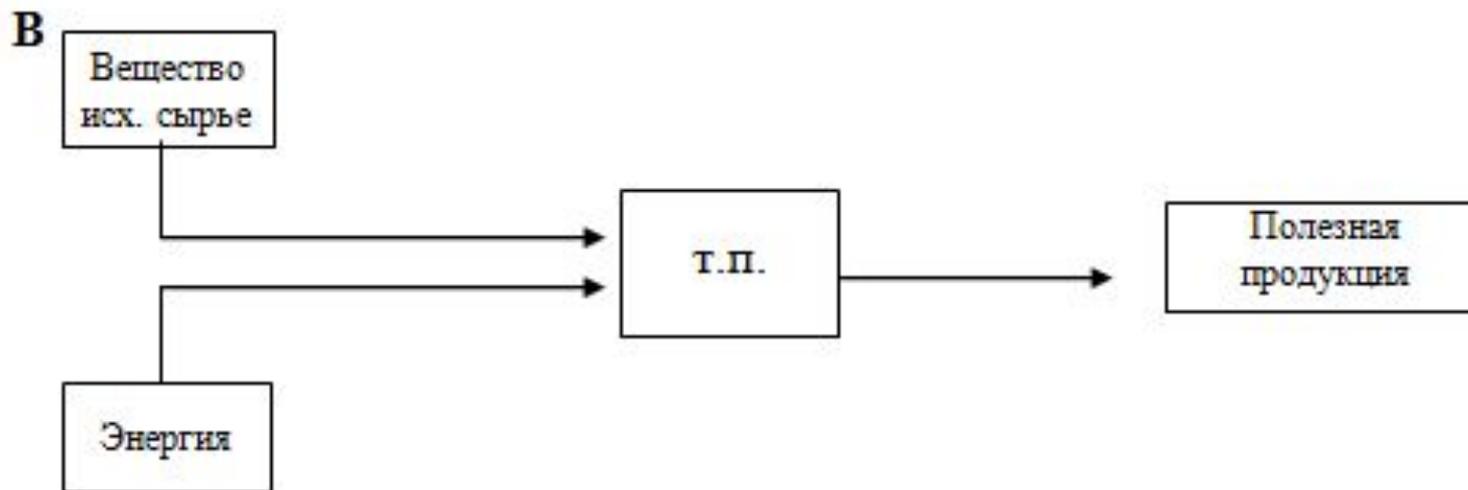
## Модели технологических процессов по отходности производства

**Замкнутые технологические процессы** – технологические системы, у которых отсутствует обмен с окружающей средой вещества отходов, но возможен обмен энергией. Примером замкнутых процессов может служить механическая сборка изделий из готовых деталей.



## Модели технологических процессов по отходности производства

Изолированные технологические процессы – технологические системы, которые не дают ни материальных, ни энергетических отходов. Теоретически такие процессы возможны, но практически встречаются редко.



# Модели технологических процессов по отходности производства

## Экологичные и неэкологичные технологические процессы производства.

- **ЭКОЛОГИЧНЫЕ** воздействуют на окружающую среду в рамках определенных количественных соотношений и не нарушают нормальное функционирование природных систем;
- **НЕЭКОЛОГИЧНЫЕ** – создают повышенную техногенную нагрузку и оказывают негативное воздействие на состояние окружающей природной среды.

## Модели технологических процессов по отходности производства

- **Метод сырьевых балансов** – метод оценки экологичности производственных процессов: масса всех используемых ресурсов (сырья, топлива, воды и др.) в конечном итоге равна массе готовых продуктов и промышленных отходов.
- Приняты следующие обозначения:
- R - поток ресурсов (исходное сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты);
- P - поток готовой продукции;
- W - поток отходов (химические вещества и энергия), загрязняющий среду и уносящий определенную часть полезных ресурсов;
- W<sub>y</sub> - поток уловленных отходов.

# Модели технологических процессов по отходности производства

- Незамкнутому технологическому процессу соответствует уравнение материально-технического баланса:

- $R = P + W = (R - W_y) + W$

- Скобки в уравнении указывают на единство потока (ресурсов и отходов).
- «Отходность производства» можно оценить по коэффициенту  $K_{отх} = W/R$ .
- Соответственно коэффициент безотходности  $K_b = P/R$ .
- При использовании уловленных веществ  $W_y$  в качестве вторичного сырья материально-технический баланс описывается системой уравнений:

- $(R + W_y) = (R + W_y - W) + W;$

- $W = (W - W_v) + W_v.$

# Модели технологических процессов по отходности производства

- **В замкнутом производственном** цикле происходит полная переработка и утилизация потока отходов  $W_y$ , который вновь возвращается в сферу производства.
- потоки  $W$  и  $W_y$  количественно равны,
- поток готовой продукции  $P$  соответствует потоку  $R$ .
- В ряде работ рассматриваются математические модели экологичности техпроцессов с различными схемами входных, промежуточных и выходных потоков.
- В качестве характеристик потоков принимаются не только массовые расходы вещества, но и его концентрации, температура, давление, расход тепла и другие физические параметры, связанные между собой балансовыми уравнениями.
- Методы моделирования производственных процессов оказываются полезными при решении задач оптимизации

# Модели технологических процессов по отходности производства

- **Материально-сырьевой баланс** является базовым при нормировании образования отходов производства. Расчет по материально-сырьевому балансу применяют при определении нормативов образования отходов в производствах, использующих разные виды исходного сырья или продукции. Исходными данными для расчета являются:
  - • количество используемого сырья и материалов в единицу времени;
  - • количество сырья и материалов, перешедшее в продукцию;
  - • количество произведенной продукции;
  - • нормы естественной убыли;
  - • количество веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух и сбрасываемых со сточными водами.

## Модели технологических процессов по отходности производства

- **Комплексная переработка сырья** – бережное расходование природных ресурсов с уменьшением поступления отходов в окружающую среду (предохранение ее от техногенных загрязнений).
- Примером может служить переработка апатитнефеленовой руды Кольского месторождения: добытая руда методом флотации разделяется на апатитовый и нефеленовый концентраты – из первого получают фосфорные удобрения, фосфогипс, кислоту и др. вещества; из второго – глинозем, соду, поташ и портландцемент.

## Модели технологических процессов по отходности производства

- **Малоотходные технологии в перерабатывающей промышленности** – технологии, в производственных циклах которых сокращено число технологических переходов от сырья к готовой продукции, повышена замкнутость материальных потоков и соответственно уменьшено вредное влияние на окружающую среду.
- **В машиностроении основой малоотходных технологий** являются процессы обработки металлов без снятия стружки (точное литье, листовая холодная штамповка, прокатка и др.).

## Модели технологических процессов по отходности производства

- Научоемкие технологии – технологии, основанные на сокращении числа технологических переходов и повышении информационного содержания с точки зрения экологического соответствия.
- Рециркуляционные технологии – возвращение побочных продуктов в основной процесс или сопутствующую технологию. Например, процессы регенерации и рекуперации минеральных масел, смазочно-охлаждающих жидкостей, отработанных травильных растворов и др.
- Технологии вторичной переработки – переработка отходов производства, обладающих потенциалом загрязнения, получение новых продуктов с пониженной химической активностью. Например: изготовление керамзита, шлакоблоков и облицовок, переработка автопокрышек.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**