**Тема 7. Материальные ресурсы и ресурсосберегающая деятельность предприятия**

**1. Роль и значение материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов в национальной экономике**

В связи с многообразием материальных ресурсов, по-разному используемых в процессе производства, возникает необходимость проведения их классификации. Классификация материальных ресурсов (выделение их отдельных групп по различным признакам) необходима для выявления и обоснования потребности в них, установления рациональной специализации и эффективной политики управления (рис 8.1.). Общая классификация может осуществляться по нескольким признакам – *основным* (происхождение, назначение или использование в процессе производства) и *дополнительным* (физическое состояние и химический состав).

*По происхождению* материальные ресурсы можно разделить на природные (первоначально изъятые из природы) и промышленные (производные от них), традиционные и модифицированные (по степени изменения исходных природных свойств), а также *по степени использования* − на возобновляемые и невозобновляемые, выступающие в натурально-вещественной и стоимостной формах.

*По использованию в процессе производства*, с позиции натурально-вещественного подхода, материальные ресурсы включают в свой состав сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, топливо, энергию. При этом материальные отходы производства целесообразно рассматривать как отдельный вид материальных ресурсов (при условии возможности их повторного использования, как на собственном, так и на других производствах). Таким образом, *с позиции натурально-вещественного подхода по признаку происхождения* все материальные ресурсы можно классифицировать, выделяя *первичные* (первоначально изъятые из природы), *производные*(образующиеся из первичных в процессе производства) и *вторичные* (повторно используемые в производственном процессе отходы).

***Сырье***

Продукция, на добычу или производство которой затрачен труд, образует главную субстанцию изготавливаемого продукта, полуфабриката или материала и включает промышленное, заготовительное и сельскохозяйственное сырье. *Промышленное* включает две группы – минеральное (топливное, энергетическое, металлургическое, химическое, техническое, строительное, древесное) и искусственное (синтетические смолы, пластические массы и каучук, синтетические моющие средства и заменители кожи) сырье. *Заготовительное* представляет собой сырые материалы лесной и рыбной промышленности (сбор и заготовка дикорастущих лекарственных растений, ягод, грибов, заготовка сырья при переработке рыбы и т.п.). *Сельскохозяйственное* включает сырье растительного происхождения (зерновые и технические культуры) и животного (мясо, молоко, шерсть и т.п.).

***Материалы***

Основа для производстваполуфабрикатов, комплектующих изделий, товаров производственного и потребительского назначения, запасных частей к выпускаемой продукции.Материалы подразделяются, прежде всего, на основные и вспомогательные. *Основные материалы* – это продукты уже прошедшие определенную обработку и непосредственно входящие в состав готового продукта. В экономической практике нет четкого разграничения между сырьем и основными материалами, в большинстве случаев к последним относят продукцию обрабатывающей промышленности. *Вспомогательные материалы,* с точки зрения их участия в процессе производства, непосредственно не входят в состав готового продукта, но без них невозможно проведение технологических процессов, связанных с изготовлением продукции (лаки, красители, смазочные материалы и т.п.). Они либо потребляются средствами труда, либо присоединяются к сырым материалам, чтобы произвести в них вещественные изменения или способствуют осуществлению самого процесса труда. *Как правило, не становятся субстанцией готового продукта, не присоединяются к нему, а если и присоединяются, то не меняют потребительского назначения.* Не существует конкретного отнесения конкретного материала к вспомогательным материалам. Один и тот же материал может быть основным в одном производстве и вспомогательным в другом. Например, древесина в мебельном производстве является основным материалом, а в литейном она используется для создания литейных форм как вспомогательный материал.

Материалы по своему назначению подразделяются на следующие группы: черные металлы, метизы, трубы, цветные металлы, нефтепродукты, лесные и строительные материалы, а по физическому состоянию можно подразделить на твердые, сыпучие, жидкие и газообразные.

***Полуфабрикаты***

Продукт труда, прошедший одну или несколько стадий обработки, но еще не готовый к потреблению, и подлежащий дальнейшей обработке. При этом полуфабрикат как конечный продукт какого-либо производства может являться для него готовым продуктом. Они по происхождению классифицируются на два вида: *собственного* производства, т.е. частично изготовленная продукция одного подразделения предприятия передаваемая другому, и *покупные* (получаемые по кооперации), т.е. поставки одного предприятия другому.

*Комплектующие изделия.* В связи с углублением специализации и разделением труда в производстве все большее значение приобретают *комплектующие изделия*, являющиеся готовой продукцией для одних предприятий и служащие для укомплектования более сложных изделий других.

***Топливо***

Это горючие вещества, выделяющие при сжигании значительное количество теплоты, которая используется непосредственно в технологических процессах или преобразуется в другие виды энергии. С экономической точки зрения является по существу одним из вспомогательных материалов или минеральным сырьем, однако, в практике учета и планирования оно выделяется отдельно, так как имеет большое самостоятельное значение во всех отраслях производства. Здесь учитываются нефтепродукты (нефть, дизельное топливо, бензин, керосин, мазут и т.п.), твердое (уголь, дрова, торф и т.п.), газообразное и ядерное топливо.

***Тепло- и электроэнергия***

Выступает как материальный ресурс совершенно особого рода, исходя из того, что она не образует материальной субстанции изготавливаемых продуктов и не является предметом труда в традиционном смысле этого слова. Вместе с тем энергию нельзя отнести и к орудиям труда, за исключением случаев ее технологического использования.

Топливо и энергию в *зависимости от характера использования* разделяют на: *технологические,* т. е. непосредственно участвующие в процессе изготовления продукции (при плавке, электролизе, электросварке и т. п.); *двигательные*, используемые для обслуживания процесса производства (на отопление, освещение, вентиляцию и т. п.).

***Отходы***

Производственный процесс, связанный с переработкой сырья, основных и вспомогательных материалов, а также обработкой полуфабрикатов, сопровождается, как правило, образованием различного рода *производственных отходов*, утративших частично или полностью исходные потребительские свойства (вторичные материальные ресурсы). Кроме того, отходы образуются в результате потребления – *отходы потребления* (изделия частично и полностью утратившие свои потребительские свойства в результате физического и морального износа, – вышедшие из употребления у населения).

Вторичные материальные ресурсы, включают в свой состав и те отходы, для которых в настоящее время не существуют или отсутствуют технико-технологические и организационно-экономические условия переработки и дальнейшего использования. Вторичные материальные ресурсы, которые в настоящее время могут повторно использоваться в производстве, часто называют вторичным сырьем (металлолом, макулатура, стеклотара и т.п.). Часть этих отходов, которые без дополнительной обработки могут быть использованы в производстве, а также остатки сырья, материалов, полуфабрикатов и топлива, которые в процессе превращения исходного материала в готовый продукт не утрачивают своих первоначальных свойств и при сниженных требованиях могут быть повторно использованы, называют *деловыми отходами*.

В отличие от первичных материальных ресурсов, связанных с добычей и переработкой сырья, и производных, образующихся в процессе производства, вторичные материальные ресурсы собираются и заготавливаются.

***Рисунок 1.* -- Классификация материальных ресурсов предприятия**

Таким образом, на промышленных предприятиях применяется большое количество разнообразных материальных ресурсов, одни из которых полностью потребляются в производственном процессе, другие – изменяют только свою форму, третьи – входят в изделие без каких-либо внешних изменений, четвертые – только способствуют изготовлению изделия, не изменяя их массу или химических состав. Приведенная нами классификация материальных ресурсов имеет практическое значение − в зависимости от последующей детализации может быть выражена в укрупненной и детализированной номенклатуре, может использоваться при составлении заявок, выборе транспортного средства, кодировании ресурсов при поступлении на предприятие, предоставляет возможности для создания необходимых условий их хранения и транспортировки с соблюдением требуемых регламентов.

Кроме того, эта классификация материально-энергетических ресурсов определяет различный характер потребления указанных групп, а следовательно, и неодинаковый подход к установлению норм их расхода, к определению потребности в них и выявлению путей более экономного их использования.

Вся работа по организации и планированию материально-технического снабжения и использования материально-энергетических ресурсов на предприятии может быть сведена к следующему:

* нормирование расхода материально-энергетических ресурсов;
* определение потребности в них;
* организация материально-технического снабжения;
* организация хранения материалов и топлива и выдачи их производственным участкам.

В ходе этой работы, особенно на стадии разработки норм расхода материалов, проводится углубленный анализ использования материально-энергетических ресурсов, разрабатываются и осуществляются мероприятия по их экономии.

Организация и планирование материально-технического снабжения и использования материально-технических ресурсов — значимый раздел деятельности предприятий, определяющий использование одного из ключевых элементов производственного процесса — предметов труда. Кроме того, стоимость предметов труда составляет преобладающую часть в себестоимости продукции предприятий многих отраслей промышленности. Таким образом, их экономное использование — важнейшее условие снижения себестоимости продукции и повышения рентабельности предприятий.

**3. Показатели использования материальных ресурсов и методика их расчета**

При анализе работы промышленного предприятия для оценки и эффективности использования материальных ресурсов применяется ***система*** *обобщающих и дифференцированных показателей.*

Обобщающие показатели:

* материалоемкость,
* материалоотдача,
* удельный вес затрат в себестоимости продукции, прибыль на 1 руб. материальных затрат.

*Материалоемкость* ***(ME)*** характеризует стоимость всех материальных затрат на единицу стоимости произведенной продукции:

*МЕ = МЗ/ВП,*

где *МЗ* − материальные затраты на производство продукции, (работ, услуг) *Br.;*

*ВП* − выпуск продукции в отпускных ценах предприятия, *Br*.

*Материалоотдача* ***(МО****)* показывает стоимость продукции, произведенной на 1 руб. потребленных ресурсов. Данный показатель является обратным показателю материалоемкости:

*МО = ВП / МЗ или МО = 1 / МЕ,*

Чем лучше используется сырье, материалы и другие материальные ресурсы, тем ниже материалоемкость и выше материалоотдача.

*Для снижения материалоемкости продукции необходимо:*

* улучшать использование предметов труда;
* сокращать отходы;
* не выпускать бракованных и низкокачественных изделий;
* не допускать потерь материальных ресурсов;
* использовать более дешевые заменители ресурсов, не снижающие качества продукции.

*Удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции* ***(Дмзс)*** исчисляется как отношение суммы материальных затрат к полной себестоимости произведенной продукции.

*Дмзс = МЗ / ПС,*

где *ПС* − полная себестоимость произведенной продукции, *Br;*.

По динамике данного показателя можно судить об изменении материалоемкости продукции предприятия.

*Прибыль на 1 руб. материальных затрат* ***(П3)*** находится по формуле

*П3 = Пр /МЗ,*

где *Пр* − прибыль от реализации продукции (работ, услуг), *Br.*

***Дифференцированные показатели применяются для оценки эффективности использования отдельных видов материальных ресурсов (металлоемкость, энергоемкость и т.п.) отдельных изделий.***

Отдельную группу показателей образуют показатели *полезного использования материальных ресурсов*. К этой группе показателей относятся такие показатели, как: коэффициенты извлечения полезного компонента из исходного сырья, коэффициенты выхода продукции или полуфабрикатов из исходного сырья, материалов; коэффициенты использования материалов. Состав таких показателей определяется отраслевой спецификой.

*Коэффициент извлечения полезного компонента из исходного сырья* ***(Кизв)*** в отраслях экономики, связанных с извлечением полезного вещества из исходного сырья (металлургия), определяется следующим образом:

*Кизв = Визв / Всод,*

где *Визв* − вес (объем) извлеченного продукта, *кг (м3);*

*Всод* − вес (объем) продукта, содержащегося в исходном сырье, *кг (м3);*

*Коэффициент выхода продукции или полуфабрикатов из исходного сырья, материалов* ***(Квых****)* используется в отраслях, производящих первичную переработку сырья (деревообработка, пищевая, легкая промышленность), и находится по формуле

*Квых = Впр / Иизс,*

где *Впр* − количество произведенной продукции, *шт.;*

*Визс* − количество израсходованного сырья, *кг.*

*Расчет коэффициента использования материала* ***(Кисп)*** применяется в обрабатывающих отраслях и находится по формуле

*Кисп = ЧВизд / НРм,*

где *ЧВизд* − чистый вес изделия, *кг*;

*НРм* − норма расхода материала, *кг*.

Для оценки ***уровня образования отходов и потерь материальных ресурсов*** определяется соответствующий коэффициент ***(Котх):***

*Котх = Qотх / ОРмр,*

где *Qотх* − величина отходов и потерь, *кг (м3);*

*ОРмр*− общий расход материальных ресурсов, *кг (м3).*

− количество произведенной продукции

**4. Нормирование материальных ресурсов**

Во всей работе по организации и планированию материально-технического снабжения промышленного предприятия центральное место занимает установление прогрессивных норм расхода материалов, топлива, энергии.

***Технико-экономические нормы расхода материалов, топлива, энергии — это планово-установленные величины, определяющие максимально допустимые затраты соответствующих материальных ресурсов на производство единицы конкретного вида продукции при определенном уровне техники и организации производства.***

В практике работы предприятий используются *оперативные, среднегодовые и перспективные нормы.*

*Оперативные нормы* служат основой текущей работы предприятия и цехов в каждый конкретный период времени. По этим нормам цехи получают материалы на очередной месяц, декаду или смену. По их выполнению судят о результатах, достигнутых рабочими бригадами. Оперативные нормы устанавливаются применительно к тем производственно-техническим условиям, которые имеются в цехе или на предприятии в течение данного периода.

Уровень оперативных норм должен быть доступен для квалифицированного рабочего, освоившего технику и умеющего правильно организовать свой труд.*Оперативная норма должна быть не среднеарифметической, а прогрессивной,* т. е. отражать имеющуюся передовую практику производственной работы. Оперативные нормы устанавливаются на предприятии исходя из уровня использования производственных ресурсов, достигнутого коллективом, и с учетом тех мероприятий по улучшению техники и организации производства, которые будут внедрены в производство к моменту введения в действие данных норм.

*Среднегодовые нормы* являются основой для разработки годовых планов предприятия. С помощью этих норм устанавливается годовой план по материально-техническому снабжению, а также производится расчет плановой себестоимости продукции предприятия. *Среднегодовые нормы отражают экономическую эффективность организационно-технических мероприятий, которые будут внедрены в производство в течение года.* Эти нормы призваны стимулировать планомерную борьбу работников предприятия за лучшее использование материалов, топлива и энергии.

*Перспективные нормы* *определяют наилучший в данных условиях уровень использования материальных ресурсов предприятия.* Они устанавливаются на уровне устойчивых показателей, достигнутых наиболее квалифицированными рабочими. Эти нормы непригодны в качестве оперативных заданий для всех рабочих и не могут быть положены в основу плана на текущий период. Однако они наглядно показывают имеющиеся производственные резервы и тот уровень экономических показателей, к достижению которого должен стремиться весь коллектив предприятия.

В практике работы по нормированию расхода материалов в зависимости от степени детализации норм различаются *индивидуальные и групповые нормы.*

*Под индивидуальными нормами* понимаются показатели удельного расхода материалов, устанавливающие максимально допустимую их затрату на единицу конкретной продукции, выпускаемой на определенном предприятии. Эта норма учитывает индивидуальные особенности данного изделия, условия его производства, которые характерны для предприятия в течение данного планового периода.

*Под групповыми нормами* понимаются показатели удельного расхода материалов, топлива, энергии, устанавливаемые обычно по укрупненной (видовой) номенклатуре этих ресурсов (например, в целом по сортовому прокату, стальному листу и т. п.) в расчете на группу однотипных видов продукции или однородных работ, выполняемых разными предприятиями. Такие нормы нередко имеют общеотраслевой характер, например: расход топлива на выработку 1000 кВт-ч электроэнергии по ряду электростанций, расход материалов на тонну чугуна по заводам черной металлургии и т. п.

Такого рода нормы иногда устанавливаются в еще более укрупненном виде — на условную единицу обезличенной продукции. Так, в тяжелом машиностроении используются обобщенные нормы расхода электроэнергии на тонну вырабатываемой продукции, в капитальном строительстве применяются нормы расхода материалов на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ.

В практике материально-технического снабжения цехов используются *подетальные нормы.* При калькулировании же себестоимости готовой продукции и обосновании заявок предприятия на материалы применяются *сводные нормы на изделие в целом*.

***Основой организации и планирования работы промышленности в целом, ее отраслей и отдельных предприятий могут быть только индивидуальные нормы.***

Что же касается групповых норм, то к ним следует прибегать лишь при установлении общих заданий по экономии производственных ресурсов или для укрупненных расчетов при составлении соответствующих разделов сводного перспективного плана. При этом необходимо, чтобы групповые нормы являлись средневзвешенными величинами соответствующих индивидуальных норм и могли быть отчетливо обоснованы последними.

Если же такие показатели, как расход материалов на 1 млн. руб. сметной стоимости строительных работ или на тонну изготовленного оборудования, устанавливаются без учета конкретного содержания выполняемых работ, то они вообще непригодны в качестве технико-экономических норм при обосновании каких-либо плановых заданий. В лучшем случае они могут быть использованы как некоторые относительные величины для укрупненного анализа использования материалов, топлива или иных ресурсов.

***Методы установления норм расхода сырья, материалов, топлива и электроэнергии***

В практике работы предприятий применяются следующие методы установления норм: *опытно-статистический, аналитически-расчетный и опытно-лабораторный.*

***Опытно-статистический метод***

При этом методе нормы устанавливаются на основе опыта мастера или технолога, наблюдавшего выполнение аналогичной работы или изготовление однотипного изделия в предшествующем периоде, либо на основе отчетных данных о фактических удельных затратах материальных ресурсов на единицу продукции соответствующего вида в истекшем периоде.

Опытно-статистический метод нормирования, как правило, неприемлем, поскольку нормы, установленные с его помощью, ориентируются на уровень техники и организации производства предшествующего периода, а следовательно, в предстоящем плановом периоде такие нормы неизбежно будут отсталыми. Таким образом, опытно-статистические нормы не только не способствуют распространению передового производственного опыта, но фактически тормозят внедрение новой техники, более рациональное ее использование и улучшение организации производства.

Однако, несмотря на свои недостатки, этот метод находит широкое применение при нормировании расхода вспомогательных материалов в ремонтных, инструментальных цехах и на других участках работы предприятий, характеризующихся мелкосерийным или единичным производством. В условиях, когда на предприятии отсутствует подробный и точный учет расхода материалов по каждому виду продукции или на единицу отдельных видов оборудования, использование опытно-статистического метода превращается в произвольное установление норм.

***Аналитически-расчетный метод***

При этом методе нормы расхода материалов, энергии, топлива устанавливаются на основе расчетов, определяющих удельную величину затрат по изготовлению каждого конкретного вида продукции. При этом расчет нормы расхода основных материалов нередко производится исходя из размеров или веса готовой продукции и величины отходов, определяемой по специальным нормативным справочникам или техническими расчетами.

Например, при нормировании расхода листовых материалов (листового металла, ткани, пиломатериалов, кожи) определяются размеры площади, занимаемой изготовляемым изделием или деталью, и устанавливаются минимально возможные в данных условиях отходы на раскрой. В химической, металлургической, некоторых отраслях пищевой и других аналогичных отраслях промышленности норма расхода материалов определяется составом рецептуры готовой продукции и отходами, возникающими в процессе производства (угар и др.).

Однако при нормировании нельзя ограничиться указанными расчетами. Все величины, на которых базируются нормы, подлежат тщательному критическому анализу и проверке. Дело в том, что на любом предприятии имеются существенные резервы экономии материалов, топлива, энергии и, следовательно, возможности снижения удельного их расхода. Вот почему технический расчет норм без подробного анализа возможностей их снижения за счет рационализации производственного процесса является еще недостаточным. Такой расчет должен базироваться на анализе резервов экономии материально-энергетических ресурсов.

***Опытно-лабораторный метод***

Этот метод широко применяется в металлургической, текстильной промышленности, а также при нормировании вспомогательных материалов и некоторых других видов материально-энергетических ресурсов. Сущность его состоит в проведении специальных опытов и производственных наблюдений, а иногда лабораторных исследований, посредством которых определяется удельный расход материалов, топлива или энергии на единицу продукции, на час работы оборудования определенного типа или на другую условную расчетную единицу.

***Особенности нормирования расхода различных материалов***

Исходя из анализа передового производственного опыта и разработки мероприятий по широкому его распространению, устанавливают оптимальный для данных условий размер или вес готовой продукции и минимальный объем отходов, образующихся в процессе производства, а также определяют наиболее целесообразное использование этих отходов. Соответствующие величины и кладутся в основу расчета норм расхода материалов.

*Нормирование расхода основных материалов*. Норма расхода основных материалов может устанавливаться в различных видах. Наиболее распространены нормы, определяющие удельную величину расхода материалов на единицу конкретного вида продукции, например, расход затрачиваемой на производство конкретной машины стали определенной марки и профиля в весовых единицах. Но нередко норма выражается в виде количества продукции, которое может быть получено из единицы затрачиваемого сырья, например выход меди в весовых единицах из тонны руды, объем пиломатериалов, получаемых из кубического метра древесины.

В некоторых отраслях промышленности нормы расхода материалов устанавливаются по отдельным стадиям производственного процесса. Так, в текстильной промышленности определяется расход смески по составным ее частям на тонну пряжи и отдельно устанавливается расход пряжи на метр ткани; в металлургии определяется удельный расход всех видов материалов на тонну чугуна, затем норма расхода чугуна на тонну стали и, наконец, расход стали на тонну проката.

Наиболее распространенным видом основных материалов, потребляемых в машиностроении, является металлопрокат. Нормирование расхода проката (листового или пруткового) производится на основании рабочих чертежей и материальных спецификаций. При помощи чертежа определяют чистый вес детали, учитывая ее объем и удельный вес материала, из которого она должна быть изготовлена. Если данный вид деталей уже изготовлялся ранее, то чистый вес устанавливается как средняя величина, полученная путем выборочного взвешивания небольшой партии готовых деталей.

Суммируя чистые веса по всем деталям, входящим в данное изделие и изготовляемым из того же сорторазмера материалов (с учетом полного числа деталей каждого наименования, комплектующих готовое изделие), получаем сводную норму расхода данного материала на изделие по чистому весу, или, как принято ее называть в некоторых отраслях промышленности, норму-нетто. Как уже указывалось, каждое предприятие располагает разнообразными резервами для снижения этой нормы за счет облегчения конструкции, внедрения экономичных материалов и других методов.

Однако норма чистого веса не определяет полного удельного расхода материалов на изготовление единицы изделия. Рассматривая технологический процесс изготовления каждой детали, можно видеть, что в зависимости от принятого метода получения заготовки и от характера дальнейшей обработки детали в процессе производства образуется различное количество отходов. Так, если деталь будет изготавливаться путем механической обработки на металлорежущих станках, то размеры заготовки должны отличаться от размеров готовой детали на величину припуска, которая соответствует поверхностному слою металла, снимаемому в процессе обработки. Следует устанавливать минимальный размер припуска на обработку, тогда он обеспечит наиболее экономное использование материалов.

Для определения полной нормы расхода материалов необходимо учесть, кроме уже названных затрат, некоторое количество безвозвратных отходов (угара) и дополнительный расход при производстве заготовок. При нагреве поковок в кузнице, при плавке металла в вагранке и при других высокотемпературных процессах небольшая часть металла выгорает, образуя безвозвратные отходы (угар). Кроме того, часть металла теряется в кузнечных цехах в виде немерных концов, клещевины и др. Доля этих отходов определяется технологами исходя из проверенного опыта работы передовых производственных участков.

При изготовлении деталей из листового или пруткового материала некоторое количество его теряется при раскрое. Потери на раскрой зависят от соотношения размеров поставляемого материала и размеров готовых деталей. Для уменьшения этих потерь и связанных с ними отходов (немерных концов) тщательно подбирают комплект деталей, которые подлежат совместной (комбинированной) нарезке из единицы материала, и устанавливают нормальную схему раскроя, при которой объем обрезков получается наименьшим. Нормирование расхода материала производится на основании раскройных карт.

В некоторых отраслях промышленности в норму расхода материалов включают резерв на возмещение брака. Однако такая практика нормирования не может быть признана правильной, поскольку брак нельзя считать необходимым или неизбежным элементом расхода материалов. В цехах, где брак составляет сравнительно высокий процент (например, в литейных цехах машиностроительных заводов), он подвергается исправлению или повторному использованию путем переплавки в вагранке. В этом случае приходится, конечно, считаться с некоторым увеличением угара и других технологических потерь из-за повторной переработки брака, но включать в расчет при установлении нормы самостоятельные затраты по возмещению брака нет надобности.

Если на предприятии приходится считаться с временно возрастающим браком продукции (например, при освоении новых производств), то соответствующие дополнительные ресурсы следует предусматривать в плане материально-технического снабжения отдельной статьей, ни в коем случае не включая их в нормы расхода материалов.

В отношении отдельных видов материалов при установлении норм предусматриваются минимальные потери при транспортировке и хранении. В частности, это относится к материалам повышенной хрупкости (например, к стеклянным колбам), к сыпучим материалам и жидкостям, подверженным распылению и разбрызгиванию.

В ряде случаев при разработке норм расхода материалов рекомендуется использовать отраслевые типовые нормативы, которые разрабатываются научно-техническими или проектными организациями. К числу таких нормативов относятся нормативы припусков на обработку, нормы угаров, нормы складских и транспортных потерь и др. Они устанавливаются в результате изучения опыта большого количества передовых предприятий и систематически пересматриваются.

Своеобразными особенностями отличается нормирование расхода шихтовых материалов для работы металлургических агрегатов и химикатов для производства химических продуктов. Эти нормы базируются на технической рецептуре производства и на прогрессивных показателях выхода годной продукции из единицы затрачиваемых материалов. Например, при нормировании расхода металлургических шихтовых материалов, идущих на производство тонны годного литья, надо прежде всего определить нормальный выход годной продукции литейного цеха в процентах к весу металлозавалок. Для этого проводятся неоднократные специальные наблюдения, на основе которых составляется нормальный баланс выхода годной продукции по литейному цеху. Вместе с тем учитывают разнообразные отходы в виде литников, прибылей, брака, сливов, которые могут подвергаться повторному использованию, и безвозвратные отходы в виде угара, мелких сплесков и пр.

При расчете нормы расхода материалов учитывают, что брак, литники и другие возвратные отходы повторно используются в производстве.

Основываясь на нормальном балансе выхода годного металла, определяют количество требующихся свежих материалов, которые должны быть получены с учетом использования возвратных отходов, идущих на переплавку в качестве оборотного металла. Конкретный состав шихтовых материалов для разных видов литья устанавливается в соответствии с технологической рецептурой, причем для определения среднегодовых норм используются типовые рецепты шихты применительно к намеченной номенклатуре и объему выпуска по производственной программе.

В машиностроении, обувной, швейной промышленности и ряде других отраслей, где продукция состоит из более или менее значительного числа деталей, норма расхода материалов определяется первоначально в подетальном разрезе.

На основе таких подетальных норм определяется сводная поиздельная норма расхода материалов, которая нередко оформляется в виде таблицы (табл.2.).

В таких таблицах не дается расшифровка подетальных норм. Последние используются лишь внутри предприятия (для установления лимита отпуска материалов цехам, для контроля использования материалов в производстве и т. п.).

**Таблица 2 -- Сводная норма расхода материалов на единицу продукции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование, марка и профиль материалов** | **Сводная норма на единицу продукции (кг)** | **Коэффициент использования материалов** |
| **чистый вес** | **черновой вес** | **общая норма** |
| Черные металлы |  |  |  |  |
| Чугунное литье | 610,35 | 705,7 | 705,7 | 0,83 |
| Рядовой прокат | 33,3 | 51,73 | 54,71 | 0,61 |
| Качественный прокат | 113,72 | 170,62 | 176,28 | 0,64 |
| Особые стали | 513,54 | 976,27 | 1067,88 | 0,5 |
| Проволока | 1,71 | 2,12 | 2,12 | 0,86 |
| Прокат цветных металлов (медь) | 0,235 | 0,328 | 0,334 | 0,7 |

*Нормирование расхода вспомогательных материалов.* Методика нормирования вспомогательных материалов устанавливается в зависимости от их назначения. Вспомогательные материалы могут быть разбиты в этом отношении на следующие группы:

* материалы, расходуемые непосредственно на выпуск продукции (красители, упаковочные материалы и др.). Расход этих материалов, как и основных, нормируется на единицу готовой продукции;
* материалы, затрачиваемые на изготовление инструментов, приспособлений и другого технологического оснащения, подлежат нормированию в расчете на единицу соответствующих инструментов или приспособлений;
* материалы, расходуемые на ремонт оборудования, зданий и сооружений, обычно нормируются на условную ремонтную единицу;
* материалы, используемые для содержания оборудования и помещения в чистоте (смазочные, обтирочные и др.), нормируются на единицу времени работы оборудования или на единицу площади помещения цеха.

*Нормирование расхода топлива* производится следующим образом:

* технологическое топливо потребляется совершенно так же, как и основные материалы (например, кокс в доменном производстве). Поэтому и нормирование его производится аналогично нормированию основных материалов;
* энергетическое топливо используется для приведения в движение паровых молотов и других подобных видов оборудования, для сушки леса и других материалов и т. д. Расход его нормируется в условных единицах, а величина нормы определяется в зависимости от мощности агрегата и его энергетической характеристики. При наличии на предприятии собственной теплоэлектроцентрали расход топлива для ее работы нормируется на киловатт-час производимой электроэнергии и мегакалорию тепла;
* расход топлива на отопление помещений нормируется на кубометр помещения исходя из длительности отопительного сезона, средней разности наружной и внутренней температур за время отопительного сезона, теплопроводности стенового материала и степени охлаждения помещения, связанной с назначением данного помещения.

*Расход электроэнергии* нормируется также в зависимости от назначения электроэнергии:

* энергия технологическая, потребляемая в электролитных ваннах, при электросварке, электроплавке и т. п., нормируется на единицу производимой продукции;
* электроэнергия, расходуемая в целях приведения в движение оборудования, нормируется исходя из мощности электромоторов и времени их работы в сутки;
* расход осветительной энергии нормируется в зависимости от мощности световых точек, установленных в цехах и на территории предприятия, и количества часов их работы в сутки.

Таким образом, нормирование расхода материалов, топлива и энергии проводится в полном соответствии с характером их потребления.

В связи с тем, что при нормировании расхода многих видов материалов, топлива и энергии теоретический расчет затруднен ввиду разнообразия факторов, от которых зависит потребление данных ресурсов, значительно повышается роль анализа передового производственного опыта. Так, нормируя средний расход смазочных материалов на час работы оборудования, производят систематические замеры фактического расхода материалов и фиксируют при этом условия работы машин.

По данным таких наблюдений и их анализа проектируют рациональные условия и режимы работы оборудования, а на этой основе устанавливают норму расхода смазочных материалов. Эта работа проводится обычно для установления норм расхода подобных материалов по отрасли в целом.

***Определение потребности в материально-технических ресурса*** Потребность в основных и вспомогательных материалах, топливе и энергии определяется на основе норм их расхода. В связи с различным характером потребления разных видов материалов методика определения потребности в отдельных из них имеет некоторые особенности.

*Потребность в основных материалах* определяется на основании производственной программы предприятия или цеха, норм расхода материалов и планируемого изменения запасов.

*Если техника расчета сопряжена с большим объемом вычислительных работ, которые не могут быть механизированы, то потребность в материалах определяется по укрупненной номенклатуре продукции.*

На некоторых предприятиях планируется изменение *остатка незавершенного производства.* Увеличение его вызывает дополнительную потребность в материалах. Поэтому рассчитанную выше потребность в материалах корректируют на изменение остатка незавершенного производства. Этот корректив вносится исходя из соотношения между стоимостью изменения остатка незавершенного производства и стоимостью товарной продукции с учетом разной материалоемкости незавершенного производства и готовой продукции.

*На предприятиях с длительным производственным циклом* изготовления продукции время начала производства изделий намного отличается от времени их выпуска в готовом виде. В этих условиях план материально-технического снабжения должен строиться в зависимости не от производственной программы выпуска продукции, а от программы, определяющей сроки начала производства, или, как ее называют на предприятиях, от программы запуска.

Помимо непосредственной потребности в материалах для текущей деятельности предприятия, необходимо постоянно иметь некоторое количество их в виде запасов. Нормируя запасы, следует учитывать, что чрезмерное сокращение их может повлечь за собой перебои в работе предприятия, а необоснованное увеличение — вызвать омертвление оборотных средств и выключить из системы обращения материалы, необходимые другим участкам народного хозяйства.

*Количество материалов, находящихся в запасе, определяется условиями снабжения предприятия и характером производства.* При полной регулярности и комплектности снабжения количество материалов, которое должно находиться в текущем запасе, равно среднедневной потребности в материалах, умноженной на срок возобновления запаса.

Учитывая возможные задержки в поставке материалов и оформлении документов на их получение, а также возможное перевыполнение плана на предприятии, к текущему запасу материалов прибавляют некоторое количество их в виде *гарантийного (страхового) запаса*. Размер гарантийного запаса устанавливается исходя из времени, необходимого для срочной поставки материалов, и должен быть меньше объема текущего запаса. На предприятиях некоторых отраслей промышленности, где обеспечение бесперебойной работы особенно важно (металлургические заводы, электростанции, некоторые химические предприятия), устанавливается неснижаемый гарантийный запас в более значительных размерах.

Запас материалов в момент их поставки определяется следующей формулой:

*31 = (С + Р) × Д*,

где *31* — запас материалов в момент их поставки;

*С* — срок возобновления запаса в днях, включая интервал поставки в днях и время на разгрузку, сортировку и приемку;

*Р* — количество дней гарантийного (страхового) запаса;

*Д* — среднедневная потребность в материалах.

Этой формулой определяется нормальный запас материалов, включаемый в план материально-технического снабжения. По мере потребления этот запас сокращается, и накануне дня получения новой партии материалов он должен быть равен *гарантийному запасу* ***(РД).***

Таким образом, средний запас, который должен находиться на складе предприятия, равен среднему между максимальным запасом и гарантийным. Он может быть определен по следующей формуле:

*Зср =*

т. е. средний запас равен дневной потребности в материалах, умноженной на сумму количества дней гарантийного запаса и половины срока возобновления текущего запаса в днях.

В ряде отраслей промышленности создаются еще и сезонные запасы. Они образуются на предприятиях, где сырье поступает главным образом в отдельные периоды года (поступление рыбы в период путины, сахарной свеклы в период сбора урожая, леса в период сплава и т.д.). Размер сезонного запаса определяется в зависимости от периода времени, на который должен быть создан запас, и среднесуточного потребления материалов в течение сезона.

Расчет потребности в материалах на металлургических заводах, в металлургических цехах машиностроительных предприятий и на химических предприятиях, где нормы расхода основных материалов установлены по составу шихты, значительная часть материалов привлекается за счет использования возвратных отходов: брака и недоливов, скрапа стального оборотного и стального лома.

Аналогично проводится расчет потребности в материалах и в текстильной промышленности.

Помимо расчета потребности в материалах на нужды основного производства при составлении плана материально-технического снабжения, учитывается расход материалов на эксплуатационные нужды (уход за оборудованием, зданиями и сооружениями), на ремонт оборудования, зданий и сооружений, на выполнение опытных и других работ, связанных с освоением новой продукции, на работы по внедрению в производство новой техники, на научно-исследовательские работы, проводимые на предприятии, и на капитальные работы.

Полный учет потребности в материалах для удовлетворения всех перечисленных нужд является обязательным требованием, предъявляемым к планированию материально-технического снабжения. Недоучет этих потребностей может привести к тому, что предприятию не хватит материально-энергетических ресурсов, что, в свою очередь, вызовет перебои производства, нарушение планов внедрения новой техники, а также ремонтных и других работ.

***Организация материально-технического снабжения предприятия*** Материально-техническое снабжение организуется, чтобы обеспечить предприятие необходимыми ему материалами в соответствии с выявленной потребностью. Задача снабжения заключается в определении потребности предприятия в материалах и технических ресурсах, изыскании возможностей покрытия этой потребности за счет внутренних ресурсов и организованных закупок, организации хранения материалов и выдачи их в цехи, а также в проведении контроля над правильным использованием материально-технических ресурсов и содействии в их экономии.

Рассчитав потребность предприятия в материалах, органы материально-технического снабжения определяют источники ее покрытия. Помимо закупок, одним из важных источников получения материалов является мобилизация внутренних ресурсов предприятия. К внутренним ресурсам относятся отходы, которые возникли в предшествующем периоде и могут быть использованы для производства, а также созданные ранее сверхнормативные запасы материалов.

Органы материально-технического снабжения предприятия оперативно контролируют соблюдение договоров на поставку материалов и принимают меры к полному их выполнению. Они организуют доставку материалов, топлива, оборудования и полуфабрикатов на предприятие, стремясь к всемерному сокращению издержек по снабжению и транспортированию материально-технических ресурсов. Одним из важных средств сокращения издержек материально-технического снабжения является выбор более дешевых видов транспорта, а также применение рациональных форм снабжения.

*Практика работы знает две формы материального снабжения*: *транзитную,* при которой материалы направляются от поставщика непосредственно потребителю, и *складскую*, когда материалы от поставщика доставляются на склад или базу сбытовой или снабженческой организации и оттуда уже поступают к потребителю. Первый путь наиболее экономичный. При нем исключаются излишние перегрузки, сокращаются складские операции, лучше загружается транспорт. Поэтому около 75% материалов передаются транзитом. Однако для тех видов материалов, которые потребляются в незначительном количестве, эффективной оказывается складская форма снабжения, которая позволяет предприятию получать материалы небольшими партиями, не вызывая излишнего омертвления у себя оборотных средств.

Материалы, поступившие на предприятие, нуждаются в правильной организации их хранения и в подготовке к использованию в производстве. Эти функции выполняются складским хозяйством. На складах или в специальных цехах осуществляется подготовка материалов к отпуску в производство, которая включает раскрой и заготовку материала, его расфасовку и взвешивание для подачи в производственные цеха.

Правильная организация работы заготовительных отделений на предприятиях имеет существенное значение для экономного расхода материалов, устранения потерь в производстве.

Отпуск материалов в цеха и на производственные участки производится на основании расходных документов. Для осуществления финансового контроля каждому производственному участку на основе его производственной программы и норм расхода устанавливается лимит на право получения материалов со склада. *Показатели лимитов заносятся в материально-плановую карту*. Выдача материалов ежедневно отмечается в этой же карте. В случае, если цех перерасходовал материалы, он должен представить объяснение причин перерасхода, и только после признания этих причин уважительными он получит дополнительное количество материалов. Таким образом, обеспечивается планомерное снабжение цехов и строгий контроль над использованием ими сырья и материалов.

**5. Основные направления повышения эффективности использования и экономии материальных ресурсов на предприятии**

***Источники и пути экономии материальных ресурсов***

Более эффективное использование оборотных фондов предусматривает, прежде всего, решение конкретных задач по экономии сырья, материалов, топлива, электроэнергии. Принято различать источники и пути экономии материальных ресурсов. ***Источники экономии*** показывают, *за счет че*го можно достичь экономии ресурсов, а ***пути экономии*** — *как именно,* с помощью каких мероприятий можно сберечь те или иные виды материальных ресурсов. Из всей совокупности возможных мероприятий, направленных на экономию материальных ресурсов, следует выделять производственно-технические и организационно-экономические (рис. 7.3)

Наибольшие резервы повышения уровня эффективного использования важных видов материальных ресурсов связаны с комплексной переработкой сырья и широким применением вторичных ресурсов.

***Комплексная переработка сырья — это процесс его промышленной переработки, результатом которого является добыча из исходного сырья всех полезных компонентов и их полное использование, включая и технологические отходы.***

Экономическая целесообразность комплексной переработки сырья обусловлена большой ценностью, так называемой попутной продукции, которая содержится в исходном сырье. Например, при добыче природного газа попутными продуктами являются конденсаты, гелий, сера; нефти — горючий газ, сера, йод, бром; медной, медно-колчедановой и медно-цинковой руды — цинк (до 7%), железо (более 30 %), сера (до 45 %), а также свинец, кобальт, молибден, золото, серебро и другие металлы в количестве, обеспечивающем их рентабельную добычу.

***Рисунок 3* -- Источники и пути экономии материальных ресурсов на предприятии**

Значительная часть попутных продуктов в общем объеме изготовляемой продукции свидетельствует об экономической целесообразности комплексной переработки исходного сырья на предприятиях соответствующих отраслей народного хозяйства. Например, более 30 % производства различных видов химической продукции сосредоточено на предприятиях цветной и черной металлургии, 10% на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности.

Несмотря на достаточный уровень эффективности такого метода достигнутый уровень комплексности его использования на большинстве предприятий СНГ не соответствует современным требованиям. Коэффициент использования многих видов комплексного сырья на протяжении последних лет не превышает 50—60 %.

***Вторичные материальные ресурсы — это остатки сырья (материалов), отходы производства и потребления, которые могут быть повторно использованы для изготовления продукции.***

По признаку образования они делятся, как уже выше, отмечалось, на две основные группы — отходы производства и отходы потребления.

К *отходам производства* относятся: остатки сырья и материалов, в значительной мере утратившие свою первоначальную потребительную стоимость (обрезки материалов, металлическая стружка, отработанные катализаторы, техническое масло, меляссная барда, жмых, костра и т. п.), побочные и попутные продукты переработки исходного сырья, являющиеся технологически неизбежными (различные виды шлака, лигнин, попутный газ, пустая порода и др.). *Отходы потребления* бывают производственными (различные полностью изношенные элементы средств производства — лом, резина, тара и др.) и бытовыми (негодные вещи домашнего потребления, изношенные обувь и одежда, макулатура и т. п.).

По объему и ценности наиболее важное значение для промышленного производства имеют разнообразные «вторичные» металлы в виде амортизационного лома и так называемого оборотного металла (металлическая стружка, отходы литейного производства). Их часть в общем материально-сырьевом балансе сталеплавильного производства составляет более 45 %. Однако масштабы использования вторичных материальных ресурсов на предприятиях соответствующих отраслей промышленности никак нельзя признать удовлетворительными. Особенно это касается бытовых отходов. Например, доля бумажной макулатуры в общем объеме сырья для изготовления бумаги и картона составляет в настоящее время немногим более 20 %, что почти в 2—2,5 раза ниже технологически возможного и экономически целесообразного уровня.

**Заключение**

Вся работа по организации и планированию материально-технического снабжения и использования материально-энергетических ресурсов на предприятии может быть сведена к следующему:

* нормирование расхода материально-энергетических ресурсов;
* определение потребности в них;
* организация материально-технического снабжения;
* организация хранения материалов и топлива и выдачи их производственным участкам.

Экономное использование материально-технических ресурсов — важнейшее условие снижения себестоимости продукции и повышения рентабельности предприятий.

Задача материально-технического снабжения заключается в определении потребности предприятия в материалах и технических ресурсах, изыскании возможностей покрытия этой потребности за счет внутренних ресурсов и организованных закупок, организации хранения материалов и выдачи их в цехи, а также в проведении контроля над правильным использованием материально-технических ресурсов и содействии в их экономии.

**Основная литература ко всем темам:**

1. Алексеенко, Н. А. Экономика промышленного предприятия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н. А. Алексеенко, И. Н. Гурова. – Минск: Издательство Гревцова, 2009. – 258 c.
2. Бабук, И.М. Экономика предприятия: учебное пособие для студентов / И. М. Бабук. – Минск: Информационно-вычислительный центр Министерства финансов, 2008. – 326 с.
3. Головачев, А. С. Экономика предприятия: учебное пособие для студентов учреждений обеспечивающих получение высшего образования по экономическим специальностям: в 2 ч.. / А. С. Головачев. – Минск: Вышэйшая школа, 2014.Ч. 1 – 446 c. Ч. 2 – 463 с.
4. Ильин, А. И. Экономика предприятия: [учебное пособие] / А. И. Ильин, С. В. Касько. – Минск: Новое знание, 2008. – 235 с.
5. Экономика предприятия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Л. Н. Нехорошева [и др.]. – Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2008. – 718 с.
6. Экономика предприятия: учебник для студентов высших учебных заведений / Семенов В.М. [и др.]. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 416 с.