# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине «Логистика: рациональное ресурсопотребление».

Задание 8

**1. Значение и пути рационального использования металла на предприятиях – производителях и потребителях металлопродукции**

Металл (название происходит от лат. metallum — шахта) — один из классов элементов, которые обладают характерными металлическими свойствами. Металлами являются большинство химических элементов (примерно 80 %). Самым распространённым металлом в земной коре является алюминий.

Большая часть металлов присутствует в природе в виде руд и соединений. Они образуют оксиды, сульфиды, карбонаты и другие химические соединения. Для получения чистых металлов и дальнейшего их применения необходимо выделить их из руд и провести очистку. При необходимости проводят легирование и другую обработку металлов. Изучением этого занимается наука металлургия. Металлургия различает руды чёрных металлов (на основе железа) и цветных (в их состав не входит железо, всего около 70 элементов). Исключением можно назвать около 16 элементов: т. н. благородные металлы (золото, серебро и др.), и некоторые другие (например, ртуть, медь), которые присутствуют без примесей. Золото, серебро и платина относятся также к драгоценным металлам. Кроме того, в малых количествах они присутствуют в морской воде, растениях, живых организмах (играя при этом важную роль).

Металлы и их сплавы повсеместно используются для изготовления конструкций машин, оборудования, инструмента и т. д. Несмотря на широкий круг искусственно созданных материалов (керамики, клеев), металлы служат основным конструкционным материалом и в обозримом будущем по-прежнему будут доминировать.

Металлы широко используются благодаря своим свойствам: металлический блеск, хорошая тепло - и электропроводность, возможность лёгкой механической обработки (например, пластичность), высокая плотность, высокая температура плавления, большая теплопроводность

Металлы и их сплавы — одни из главных конструкционных материалов современной цивилизации. Это определяется, прежде всего, их высокой прочностью, однородностью и непроницаемостью для жидкостей и газов. Кроме того, меняя рецептуру сплавов, можно менять их свойства в очень широких пределах.

Металлы используются как в качестве хороших проводников электричества (медь, алюминий), так и в качестве материалов с повышенным сопротивлением для резисторов и электронагревательных элементов (нихром и т. п.).

Металлы и их сплавы широко применяются для изготовления инструментов (их рабочей части). В основном это инструментальные стали и твёрдые сплавы. В качестве инструментальных материалов применяются также алмаз, нитрид бора, керамика.

Основными показателями качества металла являются: химический состав; микро- и макроструктура; основные и технологические свойства; размеры, геометрия и качество поверхности металлопродукции. Требования к качеству металла и продукции из него оговорены в национальных стандартах, технических условиях фирм (предприятий) или отдельных соглашениях между потребителем и поставщиком. Качество металла и надежные методы определения его основных показателей являются главными в технологической цепи производства. Качество металлопродукции, поступающей на предприятие, определяется при входном контроле (ВК).

Входной контроль — контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю, предназначенной для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции.

Входной контроль металлопродукции является обязательным на фирмах (предприятиях), разрабатывающих или изготовляющих промышленную продукцию, а также осуществляющих ее ремонт. Этот контроль организуется и проводится в соответствии с ГОСТ 24297–87, а также со стандартами и другой нормативно-технической документацией (НТД) предприятия.

Способность металлов принимать значительную пластическую деформацию в горячем и холодном состоянии широко используется в технике. При этом изменение формы тела осуществляется преимущественно с помощью давящего на металл инструмента. Поэтому полученное изделие таким способом называют обработкой металлов давлением или пластической обработкой.

Обработка металлов давлением представляет собой важный технологический процесс металлургического производства. При этом обеспечивается не только придание слитку или заготовке необходимой формы и размеров, но совместно с другими видами обработки существенно улучшаются механические и другие свойства металлов.

Существуют различные виды обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка.

Характеристика, область применения и значение использования металла данными видами обработки представлены далее в таблице (таблица 1).

Таблица 1.

Характеристика, область применения и значение использования металла при обработке давлением

|  |
| --- |
| Прокатка |
| Характеристика | Прокатка металлов - способ обработки металлов и металлических сплавов давлением, состоящий в обжатии их между вращающимися валками прокатных станов. |
| Область применения | Данным способом производят изделия, пригодные для непосредственного (в состоянии поставки) использования в строительстве и машиностроении (шпунт, рельсы, профили сельскохозяйственного машиностроения и пр.). Прокаткой получают также разнообразные виды заготовок, которые являются исходным материалом для других способов обработки. Так, горячекатаная и холоднокатаная листовая сталь, полосы и ленты в больших количествах идут для листовой штамповки. |
| Значение использования | Огромное значение прокатного производства в народном хозяйстве подтверждается ежегодным увеличением выпуска проката. Через валки прокатных станов проходит 75-80% всего выплавляемого металла.Наряду с непрерывным ростом прокатного производства расширяется сортамент, увеличивается выпуск эффективных металлоизделий, таких, как холоднокатаный лист, гнутые профили, прокат с упрочняющей термической обработкой, высокопрочные трубы, в том числе с защитными покрытиями, расширяется выпуск медной катанки, алюминиевой ленты, фольги и др.Широкое развитие получает комплекс мероприятии по улучшению потребительских свойств проката: прочности, пластичности, жаростойкости и хладостойкости, надежности и долговечности и других путем легирования, термической обработки, лужения, цинкования, нанесения неорганических и органических покрытий и пр. |
| Волочение |
| Характеристика | Волочение металла — это протягивание изделия круглого или фасонного профиля через отверстие волочильного очка (волоку), площадь выходного сечения которого меньше площади сечения исходного изделия. |
| Область применения | Данным способом получают проволоку всех видов, прутки с высокой точностью поперечных размеров и трубы разнообразных сечений. Волочением обрабатывают стали разнообразного химического состава, прецизионные сплавы, а также практически все цветные металлы (золото, серебро, медь, алюминий, и др.) и их сплавы. |
| Значение использования | Изделия, полученные волочением, обладают высоким качеством поверхности и высокой точностью размеров поперечного сечения. Если изделию требуется придать в основном эти характеристики, то такой вид обработки называют калибровкой.Увеличение производства изделий, получаемых волочением, достигается усовершенствованием отдельных операций изготовления и всего технологического процесса, применением скоростного автоматизированного оборудования, выбором соответствующего волочильного инструмента и методов подвода и качества смазки. |
| Прессование |
| Характеристика | Прессование металла — это вытеснение с помощью пуансона металла исходной заготовки (чаще всего цилиндрической формы), помещенной в контейнер, через отверстие матрицы. |
| Область применения | Этот способ пластической обработки находит широкое применение при деформировании как в горячем, так и в холодном состоянии металлов, имеющих не только высокую податливость, но и обладающих значительной природной жесткостью, а также в одинаковой мере применим для обработки металлических порошков и неметаллических материалов (пластмасс и др.). |
| Значение использования | Процессы прессования получают огромное развитие, поскольку позволяют изготовлять профили практически с неограниченными возможностями по форме их сечения, особенно при обработке труднодеформируемых металлов и сплавов.Профили для изготовления деталей машин, несущих конструкций и других изделий, получаемые прессованием, часто оказываются более экономичными, чем изготовляемые прокаткой, штамповкой или отливкой с последующей механической обработкой. Кроме того, прессованием получают изделия весьма сложной конфигурации, что исключается при других способах пластической обработки. |
| Ковка и штамповка |
| Характеристика | При ковке деформирование заготовки осуществляется с помощью универсального подкладного инструмента или бойков. В результате многократного и непрерывного воздействия инструмента заготовка постепенно приобретает необходимую форму и размеры.При объемной штамповке придание заготовке заданной формы и размеров осуществляется путем заполнения металлом рабочей плоскости штампа. |
| Область применения | Область применения ковки и штамповки в современном массовом и крупносерийном производстве непрерывно расширяется и имеет тенденцию к внедрению специальных инструментов и штампов, механизации кузнечных и транспортных операций, специализации кузнечных цехов на выпуск однотипных изделий, что дает возможность осуществлять автоматизацию процессов, создавать поточные и автоматические линии производства поковок в сочетании с автоматизацией внутрицехового транспорта. В кузнечном и штамповочном производстве продолжают совершенствоваться способы нагрева металла путем применения электронагрева — индукционного и контактного. |
| Значение использования | Значительно возрастает производство изделий листовой штамповкой, особенно в сочетании со сваркой, клепкой, закаткой, что при сокращении трудоемкости сборочных работ снижает массу машин без уменьшения их прочности. Получают дальнейшее развитие холодная высадка, холодная объемная штамповка, калибровка, выдавливание и др.Листовая штамповка является таким видом пластической обработки металла, когда для получения деталей типа колпачков, втулок и других в качестве исходного материала используют лист или ленту. При этом обработка выполняется без значительного изменения толщины заготовки.Данными способами получают весьма разнообразные по форме и размерам изделия из металла, пластмасс и других материалов с различными степенью точности размеров, механическими и другими характеристиками и качеством поверхности. Поэтому ковочно-штамповочное производство находит широкое применение в машиностроении и приборостроении, в производстве предметов народного потребления и других отраслях народного хозяйства. Получение изделий ковкой и штамповкой позволяет максимально приблизить исходную форму заготовки к форме и размерам готовой детали и тем самым уменьшить или полностью исключить дорогостоящие операции с потерей металла в стружку. |

Успехи машиностроения, строительства и других отраслей промышленности в значительной мере определяются достижениями в области металлургического производства. Повышение прочности в сочетании с достаточной пластичностью металлов и сплавов позволяют уменьшить массу, а, следовательно, и стоимость сооружений и машин при их эксплуатации и во многих случаях при изготовлении. Поэтому непрерывно стремятся улучшить механические характеристики металла, как в состоянии поставки, так и при последующей обработке.

Рациональное использование металла – наиболее целесообразное и научно обоснованное использование металла, обеспечивающее максимальную эффективность производства на предприятиях – изготовителях и предприятиях – потребителях металла. Рациональное использование металла тесно взаимосвязано с интенсификацией использования металла и экономией металла, но является более широким и обобщающим понятием.

Говоря о рациональном использовании металла, все производственно-технические направления можно подразделить на следующие:

1. Мероприятия по ускорению научно-технического прогресса, сопровождаемые снижением относительной металлоемкости машин, механизмов, агрегатов. Известно, что одна из важнейших тенденции научно-технического прогресса в рациональном использовании металла - повышение мощности и производительности машин и оборудования, что непременно сопровождается сравнительным снижением их чистого и относительного веса, материалоемкости, улучшением отделки и внешнего вида, повышением их качества и снижением удельных эксплуатационных расходов, а главное - ростом производительности труда.

2. Мероприятия, направленные на внедрение экономичных видов и профилей проката, использование которых обеспечивает экономию металла в пределах 10 - 70%. Гнутые профили проката находят эффективное применение во многих отраслях машиностроения.

3. Мероприятия, выражающиеся в замене традиционных конструкционных материалов. Например, в машиностроительном производстве происходит процесс замены черных металлов синтетическими материалами - пластическими массами, синтетическими смолами, цветными, легкими и редкими металлами. Важнейшей целевой задачей замены черных металлов является снижение металлоемкости и трудоемкости продукции, повышение качества конечной продукции машиностроения.

Пластические массы находят эффективное применение в автомобилестроении, авиационной промышленности, электро- и радиотехнической промышленности, станкостроении, производстве антифрикционных деталей и др. Применение пластмасс, имеющих значительно меньший физический удельный вес по сравнению с черными и цветными металлами, позволяет снизить относительный вес машин и оборудования и, следовательно, обеспечивает экономию металла. При изготовлении из пластмасс деталей, узлов и изделий количество технологических операций уменьшается по сравнению с обработкой металлов в 3-8 раз.

4. Мероприятия по дальнейшему повышению технического уровня производства в заготовительной базе металла, внедрению автоматизированных комплексов оборудования, обеспечивающих получение высокоточных заготовок, а также значительное повышение производительности и улучшение условий труда в литейном, кузнечном и сварочном производствах.

5. Мероприятия, связанные с качественной подготовкой сырья к его производственному потреблению, совершенствованием конструкции машин, оборудования и изделий, применением более экономичных видов сырья, топлива, внедрением новой техники и прогрессивной технологии, обеспечивающих максимально возможное уменьшение технологических отходов и потерь материальных ресурсов в процессе производства изделий с максимально возможным использованием вторичных материальных ресурсов.

В отраслях первичной обработки сырья первоначальным мероприятием в борьбе за экономию сырья является качественная подготовка сырья к обработке. Например, к способам подготовки сырья относятся: обогащение углей для коксовой промышленности или руды в черной и цветной металлургии, предварительная очистка и стандартизация шерсти и хлопка в текстильной промышленности или шкур в кожевенной, сушка и выдержка древесины для деревообрабатывающей промышленности. Обогащение руд и углей дает крупный экономический эффект, заключающийся в улучшении показателей использования основных агрегатов и экономии материалов. Так, повышение содержания железа в шихте на 1% увеличивает производительность печи на 2% и позволяет сэкономить около 20% кокса.

Важную роль в рациональном использовании металла на предприятиях – производителях и предприятиях – потребителях металла, играет использование местных видов сырья топлива, вторичных сырьевых, материальных и топливных ресурсов, регенерация (восстановление) бывших в употреблении сырья, основных и вспомогательных материалов (смазочных, обтирочных), инструмента.

В условиях научно-технического прогресса большой экономический эффект во всех отраслях промышленности дает максимальное использование местных и вторичных видов сырья и материалов и топливно-энергетических ресурсов, которые содержат ценное сырье. Эта проблема особенно актуальна в современных условиях. Поэтому народнохозяйственное значение имеет строительство металлургических заводов небольшой мощности в местах образования лома черных металлов и потребления металлопродукции, что будет способствовать сокращению транспортных расходов. Значимость этой задачи состоит в том, что выполнение ее открывает широкие возможности для установления длительных прямых связей между предприятиями-производителями металла и его потребителями в целях поставок металла в оговоренные договорами сроки и соответствующего сортамента проката (в оптимальных партиях, обеспечивающих рациональную загрузку прокатных станов) .

К основным организационно-экономическим рационального использования металла относятся: комплексы мероприятий, связанных с повышением научного уровня нормирования и планирования материалоемкости, разработкой и внедрением технически обоснованных норм и нopмативов расхода металла; комплексы мероприятий связанных с установлением прогрессивных пропорций, заключающихся в ускоренном развитии производства новых, наиболее эффективных видов сырья и материалов, топливно-энергетических ресурсов, совершенствовании топливного баланса страны.

Главное направление рационального использования металла на каждом предприятии - увеличение выхода конечной продукции из одного и того же количества сырья и материалов на рабочих местах (в бригадах, участках, цехах). Оно зависит от технического оснащения производства, уровня мастерства работников, умелой организации материально-технического обеспечения, количества норм расхода и запасов материальных ресурсов, обоснованности их уровня.

Немалое значение имеет сокращение потерь в производственном процессе, за счет которого можно достичь 15 - 20% всей экономии материальных ресурсов. Для этого необходимо обеспечить строгое соблюдение правил хранения и перевозки металлопродукции, рационально подготовить топливо, сырье, материалы к дальнейшей переработке в процессе производства, усилить внимание трудовых коллективов к вопросам качества работы и выпускаемых изделий.

**2. Нормирование расхода цемента в строительстве. Пути экономии**

Цемент является одним из основных строительных материалов, который используется при изготовлении бетона, поскольку он за счет своих гидравлических минеральных вяжущих свойств приобретает при затвердевании высокую прочность.

Плановое содержание цемента в 1 м³ бетона, обеспечивающее бетону заданные свойства при рациональном использовании цементов и заполнителей в условиях оптимальных способов бетонирования и твердения изделий и конструкций называется нормой расхода цемента.

Норма расхода цемента определяет полезный расход цемента в бетоне и не учитывает технологические потери цемента и бетонной смеси, а также потери цемента в процессе транспортировки и хранения.

В качестве официального документа эти нормы опубликованы в СНиП 82-02-95 «Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций», которые разработаны в развитие СНиП 82-01-95. Настоящий СНиП регламентирует федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента на приготовление бетонов для сборных и монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций массового производства.

Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента разработаны для всех тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов, применяемых во всех видах строительства.

В основу базовых норм расхода цемента положены технологические и статистические зависимости производства бетона, полученные при применении материалов для бетона, качество которых соответствует действующим стандартам на эти материалы, а условия изготовления бетона, изделий и конструкций из него отвечают современному уровню отечественного производства.

Приведенная в нормах система коэффициентов, учитывающая колебания показателей качества материалов для бетона и технологических режимов производства, позволяет осуществлять привязку базовых норм расхода цемента к конкретным условиям предприятий - изготовителей бетона, изделий и конструкций из него, а также рассчитывать усредненные и укрупненные нормы для заданных условий при различных параметрах оптимизации (минимизация стоимости или расхода ресурсов, максимизация производительности и т.д.).

В отличие от ранее действующих норм расхода цемента (СниП 5.01.23-83 и других нормативных документов), в которых единственным параметром оптимизации было снижение расхода цемента посредством установления плановых заданий по его экономии, в настоящих нормах приведены технологически и статистически обоснованные коэффициенты, применение которых дает возможность оценить и учесть влияние вариации основных условий производства на расход цемента при безусловном обеспечении всех нормируемых показателей качества бетона.

В типовых элементных нормах впервые установлены дифференцированые минимальные расходы различных видов цементов, рассчитанные из условий обеспечения долговечности изделий и конструкций при различных условиях их эксплуатации, а также сняты необоснованные запреты и ограничения (на максимальный расход цемента, изменения режимов тепловой обработки, обязательное применение определенных видов и марок цемента, добавок и т.д.).

Все это позволит инженеру-технологу творчески подойти к процессу разработки и применения норм на конкретном производстве и получить при этом максимальный технико-экономический эффект.

Положения СНиП 82-02-95 обязательны для органов управления, предприятий, организаций, объединений независимо от организационно-правовых форм и ведомственной принадлежности, а также для организаций, осуществляющих разработку норм и нормативов расхода материалов в строительстве.

Типовые элементные нормы расхода цемента предназначены для разработки на их основе усредненных (укрупненных) федеральных (типовых) и территориальных (региональных), а также местных (фирменных) элементных норм расхода цемента.

Нормы распространяются на приготовление тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов для сборных и монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций, применяемых для всех видов строительства.

Типовые элементные нормы расхода цемента регламентируют содержание цемента в 1 м³ бетона изделий и конструкций (в плотном теле), обеспечивающее ему заданные свойства (класс прочности на сжатие, марки по плотности, морозостойкости, водонепроницаемости), предусмотренные проектной документацией при применении технологических приемов и режимов производства, а также цементов и заполнителей, отвечающих требованиям действующих стандартов, строительных норм и правил.

Нормированием расхода цемента определяют чистый расход цемента в бетоне и не включают производственные потери цемента при его транспортировке, хранении и применении.

Типовые элементные нормы расхода цемента устанавливаются умножением базовой нормы расхода цемента на коэффициенты, приведенные в соответствующих пунктах СНиП 82-02-95, учитывающие проектные характеристики бетона, цемента, заполнителей, а также технологические особенности производства. При разработке территориальных (региональных) и местных (фирменных) норм значения этих коэффициентов должны приниматься с учетом конкретных местных условий.

Экономия расхода цемента в строительстве – показатель, характеризующий экономию цемента за счет осуществления организационно – технических мероприятий. Экономия расхода цемента заключается в бережливости при расходовании, хранении и транспортировке цемента. Экономия выражается повышением уровня его полезного использования, т.е. снижением удельного расхода (фактического расхода в натуральных единицах измерения на единицу продукции или работ) по сравнению с расходом в предыдущем периоде. Снижение расхода обеспечивается внедрением комплекса конструктивных, технологических и организационно – экономических мероприятий. Эффективность этого снижения отражается в нормах расхода на единицу продукции (работы), что позволяет учитывать экономию в плановых и нормативных показателях и расчетах.

Экономия расхода цемента имеет немаловажное значение и проявляется в том, что она является основным направлением снижения себестоимости строительных работ, существенной предпосылкой по внедрению научно- технических достижений, важнейшим источником повышения производительности труда, позволяет наращивать объемы производства более высокими темпами, чем уменьшение удельного расхода, а также способствует возникновению новых балансовых связей и экономических пропорций в отраслях производства и между ними.

Исходя из всего вышесказанного, можно определить следующие пути экономии расхода цемента в строительстве:

1) Продуманная перевозка и транспортирование цемента.

Перевозка цемента должна осуществляться в специализированных транспортных средствах. При транспортировании в цементовозах потери цемента при погрузочно-разгрузочных работах в среднем в 10 раз меньше, чем в крытых вагонах, в 40 раз меньше, чем в открытом подвижном составе.

2) Не смешивание цементов различных марок и видов.

Одна из причин перерасхода — смешивание используемых цементов различных марок и видов при отсутствии достаточного количества емкостей для их хранения. В этих случаях вынужденно применяют расходные нормы для худшего из смешанных цементов, что приводит к их перерасходу на 6—8 %. Поэтому, важное значение имеет применение кондиционных заполнителей бетона. Каждый процент загрязненности щебня равнозначен дополнительному расходу примерно 1 % цемента.

3) Обоснованный выбор области применения цемента.

Большое значение для экономного использования цемента имеет обоснованный выбор области наиболее эффективного применения цемента с учетомего минералогического состава и физико-механических характеристик.

4) Оптимизациясоставов и использования бетонов.

На предприятиях по производству бетона и сборного железобетона значительная экономия цемента может быть достигнута при оптимизациисоставов бетонов**,** применением смесей повышенной жесткости с уплотнением на резонансных и ударных виброплощадках, предварительным разогревом бетонных смесей и выдерживанием изделий после тепловой обработки, увеличением продолжительности тепловой обработки, расширением объема изготовления конструкций с минусовыми допусками, совершенствованием технологического оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры.

5) Применение химических добавок.

Одно из наиболее перспективных направлений снижения расхода цемента — применение химических добавок. Такие традиционные химические добавки, как СДБ, позволяют снижать расход цемента на 5—10%. Возможное снижение расхода цемента при применении новейших добавок суперпластификаторов составляет 15-25 %. Дополнительный источник экономии цемента при высоком качестве бетона — применение статистического контроля прочности. Назначение требуемой прочности бетона с учетом его однородности обеспечивает при повышенной культуре производства снижение расхода цемента на 5—10 %.

6) Использование высококачественных заполнителей.

Снижение удельного расхода цемента сдерживается в значительной степени еще и потому, что не налажено производство высококачественных заполнителей инертных: щебня, гравия, песка. В настоящее время мытых заполнителей выпускается 20 %, а обогащенных и фракционных песков — 4—5 % общего объема производства.

7) Работа по рациональному использованию цемента на изготовление железобетонных и бетонных конструкций.

Первоочередными мерами по сокращению расхода цемента на изготовление железобетонных и бетонных конструкций являются:

- пересмотр и улучшение проектов этих конструкций, изделий,

- коренная перестройка работы промышленности нерудных материалов и, в частности, строительство дробильно-сортировочных заводов щебня,

- организация производства многооборачиваемой инвентарной опалубки для железобетонных и бетонных конструкций, пластификаторов бетонной смеси, автобетоновозов, автобетоносмесителей, автобетононасосов и вакуумных насосов,

- увеличение объемов применения монолитных железобетонных и бетонных конструкций, особенно в южных районах страны.

8) Нормирование расхода цемента.

Все вышеперечисленные способы экономии материальных ресурсов хороши, причем, каждый по-своему. Но главным способом является нормирование расхода цемента. Какую бы новую технологию не применяло бы предприятие, какие бы ультрасовременные компоненты не использовало, без жесткого и обоснованного нормирования достойного эффекта они не дадут.

**Литература**

1. Архипец Н. Т. Экономия материальных ресурсов в строительстве. – М.: Стройиздат, Москва, 1988.

2. Венюа М. Цементы и бетоны в строительстве // Пер. д. т. н. Иванова Ф.М. – М.: Стройиздат, Москва, 1980.

3. Горчаков Г.И. Строительные материалы. – М., 1996.

4. Дараган М.В. Сокращение потерь материалов в строительстве. Киев, 1988.

5. Инютина К.В. Совершенствование планирования и организации материально-технического обеспечения производственных объединений. М.,1996.

6. Кулиш С. А., Шубников А.К. Нормирование расхода материалов. - М.: «Высшая школа», Москва, 1996.

7. Обеспечение материальными ресурсами и коммерческая деятельность предприятий; Учеб. Пособие / под ред. Висюлина Л. – Минск, 1991.

8. СНиП 82-02-95. Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента при изготовлении бетонных и железобетонных конструкций. – М., 1996.

9. Суворов И.К. Обработка металлов давлением: Учебник для вузов.-3-е изд.- М.: Высш. школа,1980.

10. Фасоляк Н.Д. Управление производственными запасами. М., 1972.

11. Экономия и нормирование материальных ресурсов. Учебное пособие для ВУЗов / Под ред. проф. Мочалова Б.М. и проф. Смирнова К.А. – М.: «Высшая школа», 1996.

12. Экономика, организация и планирование промышленного производства: Учебник / Под ред. Ю.А. Санамова. М., 1995.