

Лекция 1

Тема: Организация материально-технического обеспечения строительства

1. 1. Основные принципы организации и развития материально-технического обеспечения строительства

1. 1. 1. Виды материальных и технических ресурсов

Строительство – одна из наиболее энерго– и материалоемких отраслей. Поэтому организация материально-технического обеспечения (МТО) строительного производства материалами, изделиями и конструкциями оказывает большое влияние на его результативность. Основными функциями МТО являются: обеспечение необходимым сырьем, полуфабрикатами и деталями, хранение и комплектование готовой продукции по заявкам строительно-монтажных организаций, обеспечение инструментами, приспособлениями и оснасткой, ремонт оборудования, обеспечение предприятий энергией и т. п.



Рис. 1.1. Виды материально – технического обеспечения

В настоящее время материально–техническое обеспечение строительства осуществляется самостоятельным поиском поставщиков строительных материалов, конструкций и изделий строительными организациями. При этом существуют достаточно сложные схемы поставки материалов и оборудования через посредников. Поэтому практически во всех строительных организациях существуют службы МТО, к которым предъявляются следующие требования:

- своевременность поставки материалов и изделий;
- комплектность материалов и изделий;
- минимизация затрат по стоимости и трудоемкости;
- постоянный учет получаемых и расходуемых ресурсов.

Разнообразные источники поставки условно объединены общим термином, получившим название материально-технической базы строительства (МТБС). Под материально-технической базой строительства подразумевается система предприятий и хозяйств строительных организаций, предприятий промышленности строительных материалов, а также отраслей, обслуживающих строительство со своими кадрами, оборудованием и зданиями. Отдельные виды МТБС классифицируются следующим образом:

- общестроительные и специализированные строительно-монтажные организации, осуществляющие создание конечного продукта строительного производства, в которых производственной мощностью является расчетный максимально возможный объем выпуска продукции в единицу времени при наиболее полном использовании производственного оборудования и площадей по прогрессивным нормам передовой технологии и организации производства;

- ✓ промышленно-производственные предприятия, которые делятся на четыре группы по своей организационной структуре, специализации и кооперированию:
- ✓ узкоспециализированные предприятия по производству строительных материалов,

- ✓ специализированные предприятия, организованные на базе предприятий других отраслей;
- ✓ предприятия строительных материалов, изделий и конструкций;
- ✓ предприятия, входящие в состав строительного-монтажных организаций.
- ✓ предприятия, обеспечивающие взаимодействие строительного-монтажных организаций и промышленно-производственных предприятий, а также осуществляющие транспортирование, складирование и хранение; производственно-технологическую комплектацию; обслуживание и ремонт машин, механизмов, оборудования.

1.1.2. Источники поставок материально-технических ресурсов.

Наиболее прогрессивной формой МТО является производственно-технологическая комплектация (ПТК) – это форма организации и управления материально-техническим обеспечением строительства, создаваемая на основе производственной переработки исходных строительных материалов с учетом технологии возведения конкретного строительного объекта.

Для этого в крупных строительного-монтажных организациях существуют управления производственно-технологической комплектации (УПТК), функции которых несколько шире, чем функции чисто снабженческих организаций. Это организационное звено управления строительным производством системно выполняет три основные функции: материально-техническое снабжение, переработку полуфабрикатов, материалов комплектное обеспечение строительных процессов.

Таким образом, в функции управления технической комплектации входит:

- планирование;
- размещение заказов;
- реализация заказов (оплата и получение материалов);
- хранение и переработка материалов или полуфабрикатов;

- комплектация;
- изготовление нестандартных изделий;
- поставка на объекты в соответствии с графиком производства работ.

Функционирование УПТК – требует дополнительных затрат, так как необходимо содержать специальные службы и производственную базу. Однако эти затраты себя окупают как за счет повышения производительности труда, так и за счет перенесения части работ из построечных условий в заводские условия. Указанные выше функции позволяют провести аналогию между УПТК и службами логистики, которые широко распространены в западных странах.

Службы производственно-технологической комплектации связаны, с одной стороны, с поставщиками исходных, комплектующих материалов и изделий, с другой стороны со строительными организациями, строительными площадками, которые получают комплекты строительных материалов и изделий.

Целесообразно материально-техническое снабжение строительства проводить по прямым договорам с поставщиками, а оптовую закупку материалов и изделий осуществлять на товарно-сырьевых биржах, территориально-снабженческих базах и предприятиях производственно-технологической комплектации.

Материально-техническое обеспечение - это процесс систематического комплексного обеспечения потребностей организации в средствах и предметах труда для осуществления производственно-хозяйственной деятельности.

От материально-технического обеспечения зависят бесперебойная и ритмичная деятельность, а следовательно, и финансово-экономические показатели работы организации. Невыполнение планов поставки сырья, материалов, запасных частей ведет к нарушению равномерности работы организации, простоям, требует дополнительных трудовых затрат и

финансовых ресурсов, отрицательно отражается на качестве выпускаемой продукции, снижает ее конкурентоспособность.

Удовлетворение потребностей производства во всех видах материально-технических ресурсов организации осуществляют самостоятельно на основе прямых хозяйственных связей между субъектами рынка с использованием долгосрочных договоров и заказов.

Основными функциями материально-технического обеспечения производства в условиях рынка являются:

- поиск и выбор поставщиков ресурсов, заключение договоров на поставку ресурсов;
- оптимизация объемов запасов ресурсов;
- планирование оптимального объема партии поставки ресурсов;
- закупка ресурсов в плановом ассортименте и организация их доставки;
- проведение погрузочно-разгрузочных работ и складирование ресурсов;
- управление потоками информации о движении ресурсов;
- контроль за поставками ресурсов;

План материально-технического обеспечения производства является одним из основных разделов внутрифирменного плана. План материально-технического обеспечения составляется как в натуральных показателях, так и в стоимостном выражении на год, с разбивкой по кварталам и месяцам. Годовой план должен обеспечить баланс годовой потребности производства в материально-технических ресурсах. Поступление по номенклатуре потребляемых материалов конкретизируется в квартальных планах. Оперативное обеспечение производства материалами предусмотрено в месячных заданиях.

Основной целью планирования материально-технического обеспечения является бесперебойное и полное снабжение основных, вспомогательных

производств, служб и хозяйств организации всеми необходимыми материальными ресурсами соответствующего качества и в установленные сроки. При расчете плана материально-технического обеспечения должна предусматриваться максимально возможная экономия ресурсов, их рациональное использование, необходимое для достижения высоких финансовых результатов и повышения конкурентоспособности производимых товаров.

Задачами планирования материально-технического обеспечения являются:

- разработка и обоснование рациональных норм расхода сырья, материалов, топлива и других компонентов, используемых на производство продукции;
- определение оптимальной потребности и бесперебойное обеспечение организации материально-техническими ресурсами;
- определение и соблюдение оптимальных размеров запасов сырья, материалов и других товарно-материальных ценностей;
- организация экономного расходования и надлежащего хранения сырья, материалов, полуфабрикатов;
- применение рациональных способов транспортировки доставляемых грузов, соблюдение их сохранности в процессе перевозки.

Основными источниками информации для разработки плана материально-технического обеспечения производства служат:

1. материальные и топливные балансы, с помощью которых изучают потребность в сырье, материалах и топливе, выявляют возможные источники покрытия этих потребностей;
2. планируемые объемы производства продукции, объемы работ по техническому и организационному развитию, капитальному строительству;
3. сведения об остатках материалов на складах на начало планируемого периода;

4. ожидаемые цены на материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, топливо, энергию, а также прогрессивные нормы и нормативы расходов материальных ресурсов.

Составлению плана материально-технического обеспечения производства предшествует анализ его выполнения за истекший период. В процессе анализа материально-технического обеспечения производства исследуются такие показатели, как:

- ✓ коэффициент использования материалов (отношение массы готовой продукции к массе материалов, идущих на ее изготовление);
- ✓ выход продукции из единицы используемого сырья;
- ✓ расход топлива на единицу продукции;
- ✓ процент снижения норм расхода материалов, установленных на анализируемый период по сравнению с нормами, действующими в предшествующем периоде;
- ✓ отклонение фактического расхода материалов к плановому;
- ✓ удельный вес возвратных и безвозвратных расходов и др.

Анализ производится в целом по организации, ее подразделениям и по отдельным стадиям производства путем сопоставления перечисленных показателей отчетного периода с аналогичными показателями за предшествующие годы и с плановыми заданиями, а также посредством сравнения с достижениями аналогичных передовых организаций и их лучших подразделений. Исследуется динамика анализируемых показателей, выявляются тенденции и закономерности развития.

Главной задачей анализа материально-технического обеспечения производства является определение относительной экономии или перерасхода ресурсов и создание условий для их максимальной экономии и рационального использования при одновременном повышении качества продукции.

Разработка плана материально-технического обеспечения производства проводится по следующему алгоритму:

1. Определяются нормативные данные по расходу материальных ресурсов на единицу продукции.
2. Рассчитывается количество сырья, материалов, топлива, энергии и других средств материального обеспечения, необходимых для выполнения плана выпуска продукции и на хозяйственные нужды организации.
3. Устанавливаются размеры запасов материальных ресурсов.
4. Определяются источники, обосновываются объемы покрытия потребности в ресурсах и составляются материальные и топливно-энергетические балансы.

II. Основой для расчета потребности в материально-технических ресурсах на планируемый период служат плановые задания по выработке продукции, капитальному строительству, проведению ремонтно-эксплуатационных работ, научно-исследовательских изысканий, созданию производственных запасов и резервов.

Определение потребности производства в материально-технических ресурсах производится с учетом прогрессивных научно обоснованных норм расходов всей совокупности сырья и материалов, используемых в организации.

Разработка нормы расхода материальных ресурсов на единицу продукции - это важнейшая функция материально-технического обеспечения, которая предполагает определение максимально допустимых затрат сырья, материалов, топлива и других компонентов, расходуемых на производство продукции, ее себестоимости. Нормы расходов материальных ресурсов должны быть динамичными, т.е. по мере совершенствования техники и технологии, организации производства и повышения квалификационной подготовки персонала их необходимо пересматривать.

Расчет потребности в материально-технических ресурсах на планируемый период производится с применением ряда разнообразных методов:

- ✓ Метод прямого счета.

- ✓ Метод аналогий.
- ✓ Метод типовых представителей.
- ✓ Метод динамических коэффициентов.

Определение потребности в материально-технических ресурсах производится по основным направлениям производственно-хозяйственной деятельности организации с учетом специфических особенностей их использования. При этом применяемые в организации материалы подразделяются на основные и вспомогательные.

Основными называются материалы, которые в натуральной форме входят в состав готового продукта, составляя его материальную основу.

Вспомогательные материалы в состав готовой продукции не входят, а только способствуют ее формированию.

Потребность в основных материалах и сырье по всем видам производимой продукции на планируемый период определяется методом прямого счета.

Различают расходное и заготовительное количество материалов.

Расходное – количество материалов, необходимое для выполнения производственной программы с учетом норм расхода материалов на единицу продукции.

Заготовительное – количество материалов, подлежащее поставке на предприятие, с учетом нормативного переходящего запаса для обеспечения производственной деятельности и ожидаемого остатка данного материала

При отсутствии норм расхода на некоторые виды изделий или на новую продукцию потребность в материалах рассчитывается методом аналогий. Этот метод позволяет определить необходимое количество сырья и материалов (Пм) с учетом разработанных норм расходов для изделий-аналогов. Качественные характеристики, конструктивные особенности, материалоемкость новых изделий посредством коэффициентов аналогии приравниваются к уже существующим изделиям с обоснованными нормами.

Планирование потребности в сырье и материалах для многономенклатурного производства имеет свою специфику, связанную с необходимостью разработки норм расходов по каждому виду изделий. Это достаточно трудоемкий процесс, поэтому с целью уменьшения затрат по нормированию, потребность в материалах определяется по типовому представителю группы изделий.

Потребность во вспомогательных материалах рассчитывается методом прямого счета, т.е. путем умножения нормы, установленной на единицу продукции, на соответствующие объемные показатели выпуска продукции в планируемом периоде. Если исключена возможность прямого счета, потребность во вспомогательных материалах определяется укрупненно на основе отчетных данных и изучения тенденций изменения объема производства продукции.

Определение потребности в материальных ресурсах для выполнения технического и организационного развития производства осуществляется на основании планируемых мероприятий по совершенствованию техники и технологии, механизации и автоматизации производства, освоению объемов научно-исследовательских изысканий, опытно-конструкторских и других работ с учетом норм расходов материалов на эти виды деятельности в планируемом периоде.

Расчет потребности в материальных ресурсах на ремонт и эксплуатацию основных средств производится исходя из утвержденных норм расхода материалов на 1 млн руб. стоимости основных средств, объема основных средств по состоянию на начало планируемого года и поправочного коэффициента, определяющего потребность в данном ресурсе на ремонт и эксплуатацию вновь вводимых зданий, сооружений, оборудования.

При определении потребности в материальных ресурсах на капитальное строительство учитываются нормы расхода материала, рассчитанные на основе проектно-сметной документации планируемого периода.

Расчет потребности производства в тех или иных ресурсах включает и определение материальных запасов, необходимых для бесперебойной работы.

По экономическому содержанию и функциональной роли в процессе воспроизводства вся совокупность товарно-материальных ценностей подразделяется на два основных вида - производственные (в сфере производства) и товарные (в сфере обращения) запасы.

Производственные запасы - это сырье, материалы, топливо, полуфабрикаты, находящиеся на складах организации для обеспечения непрерывности и ритмичности производственного процесса.

Общий объем производственного запаса обосновывается его нормативом на конец планируемого года. Для расчета норматива предварительно определяется норма запаса в днях. Ее устанавливают для каждого вида сырья, материалов, тары с учетом производственно-технических особенностей отраслей и отдельных организаций. Норматив производственных запасов рассчитывается умножением их нормы в днях на однодневный расход материальных ресурсов.

Норматив производственных запасов включает текущий и страховой запасы.

Текущие запасы предназначены для обеспечения ритмичности и непрерывности производственного процесса между двумя очередными поступлениями ресурсов. К текущим запасам относятся также подготовительные запасы, которые обеспечивают их подготовку к производственному процессу и создаются на время, необходимое для приемки, разгрузки, проверки качества, складирования и т.д. Величина текущего запаса определяется умножением объема среднесуточного потребления ресурсов на число дней в интервале между двумя очередными поставками материала.

Страховые запасы создаются для обеспечения непрерывности процесса производства в случае возникновения перебоев в поставках и отклонений от установленных частоты и объема завоза материала.

В целях обоснования оптимальной величины запасов в экономической практике широко используются разнообразные методы теории управления запасами, среди которых наибольшее распространение получила модель Уилсона «Модель экономически обоснованного размера "заказа"». Ее основная задача - обосновать оптимальные объем и срок поставок, сумму затрат по размещению заказа, минимизировать затраты на транспортировку, формирование и хранение запасов.

При закупках материальных ресурсов большими партиями, система скидок с цены за количество закупаемых ресурсов, вызывает снижение расходов на размещение заказа и доставку. С другой стороны, возникают более высокие расходы на хранение запасов, потребность в большом размере капитала на образование запасов, большая вероятность морального и физического износа материальных ресурсов, находящихся в запасах.

После того как определены материально-технические ресурсы, рассчитаны производственные запасы на предстоящий период, необходимо выявить источники и установить размеры покрытия плановой потребности в материалах. Основными источниками покрытия потребности в материально-технических ресурсах являются: внешние поставки материалов, внутренние ресурсы и предполагаемые остатки материалов на начало планируемого периода.

Поставка материально-технических ресурсов осуществляется организациями самостоятельно на основе составления договоров с поставщиками материалов.

Рациональное построение хозяйственных связей и бесперебойное обеспечение процесса производства материально-техническими ресурсами в значительной степени определяют экономические показатели деятельности организации. Несвоевременная поставка материальных ресурсов приводит к нарушению ритмичной работы организации, простоям, сказывается на качестве производимых изделий требует дополнительных финансовых вложений.

Нарушение ритма поставок ставит под угрозу выполнение договорных обязательств по производству продукции, сказывается на эффективности не только производителей, но и смежных организаций, занятых дальнейшей переработкой или реализацией вырабатываемой продукции.

При составлении плана поставок материально-технических ресурсов на основе изучения каталогов и классификаторов ресурсов, периодической прессы, рекламных издательств, прайс-листов, Интернета, с учетом собственного опыта определяется поставщик требуемого вида ресурса, заключаются контракты на его поставку, составляются планы-графики оптимальной партии поставки и выбираются формы поставки ресурса.

План поставки материально-технических ресурсов разрабатывается как в натуральных показателях, так и в стоимостном выражении, что создает условия для его увязки с основными, объемными и качественными показателями деятельности организаций.

К внутренним ресурсам покрытия плановой потребности в материально-технических ресурсах относится собственное производство и мобилизация внутренних резервов рационального использования сырья, материалов, топлива.

К основным направлениям увеличения внутренних ресурсов можно отнести:

- ✓ комплексное использование сырья и материалов,
- ✓ улучшение структуры потребляемых ресурсов,
- ✓ максимальное использование отходов производства,
- ✓ вторичное использование сырья,
- ✓ внедрение в производство новых более совершенных ресурсосберегающих технологий и др.

Заключительным этапом планирования материально-технического обеспечения является составление балансов материальных и топливно-энергетических ресурсов, в которых потребность производства в сырье,

материалах, топливе балансируется с количеством планируемого поступления ресурсов по всем источникам. Баланс материально-технического обеспечения составляется по каждому виду ресурсов по форме, представленной в таблице.

Топливо-энергетические балансы характеризуют во взаимоувязке потребности и источники покрытия в производстве всех видов энергии и топлива в натуральном выражении и условных по теплотворной способности весовых или объемных единицах.

В приходной части баланса отражаются ресурсы, поступаемые со стороны, вторичное топливо, получаемое в результате переработки первичных ресурсов, внутренние ресурсы, прочие поступления и остаток на начало периода. В расходной части баланса выделяют основные потребности производства в энергии и топливе: на производственно-технические нужды, использованные для отопления и освещение, затраченные на внутрифабричный транспорт, прочие потребности и запасы на конец планируемого периода.

Разрабатываемые балансы являются основным источником сведений о наличии и движении конкретных видов материальных ресурсов, применяются для увязки их потребности с источниками покрытия, обоснования производственной программы, создают возможность повышения эффективности материально-технического обеспечения производственного процесса организации в целом, а также ее структурных подразделений и отдельных технологических операций.

1.2. Материально-техническая база строительства

1.2.1. Определение стоимости материально-технических ресурсов

В экономических расчетах и практике инвестиционно-строительной деятельности важнейшими понятиями являются положения о материальных ресурсах, затратах и расходах. Ресурсами в экономических исследованиях называются средства, законы, возможности и другие источники, используемые в производстве и реализации продукции. Ресурсы в строительстве относятся к

основным средствам производства и составляют совокупность предметов труда, орудий труда и живого труда. Материальные ресурсы объединяют предметы труда, перерабатываемые в процессе строительного производства. В настоящей книге изучение материальных ресурсов ограничено рассмотрением экономических и технологических проблем, связанных с функционированием строительных материалов, строительных конструкций, полуфабрикатов и деталей в период подготовки к строительству, в процессе строительства и при эксплуатации построенных объектов. В состав понятия «материальные ресурсы» входят материалы и конструкции общестроительного назначения, а также детали, узлы и оборудование, относящиеся к системам инженерного обеспечения зданий и сооружений. В состав материальных ресурсов не включается инвентарь, мебель и технологическое оборудование, относящееся к функциональному назначению зданий и сооружений. В книге не рассматриваются вопросы, связанные с монтажными и пусконаладочными работами на технологическом оборудовании производственных предприятий. Материальные ресурсы в строительстве включают все виды строительных материалов, строительных изделий, деталей, полуфабрикатов и строительных конструкций. Материальный ресурс (строительный материал и т.д.) представляется в вещественной форме специфицированного вида материала в натуральных единицах измерения, или объединяет под единым наименованием и единицей измерения все разновидности и типосорторазмеры аналогичной продукции промышленности строительных материалов в формате товарных и номенклатурных групп материальных ресурсов.

Затраты в экономике определяются как ресурсы, уничтожаемые в процессе производства ради получения продуктов производства. Затраты в строительстве относятся к ресурсам труда, механизации, транспорта, материалов, финансов и времени. Материальные затраты в строительстве устанавливаются в денежной форме расход материальных ресурсов на строительство зданий и сооружений, планируются в договоре строительного подряда и определяются по

фактическому расходу на законченном строительстве объекте. Затраты относятся, как правило, к экономическим элементам внутрихозяйственной работы подрядчиков и заказчиков строительства, а расходы используются для экономического обеспечения взаимоотношений между всеми субъектами инвестиционной строительной деятельности. Расходы, как экономическая категория, включают понятие затрат и устанавливают уменьшение средств или увеличение обязательств, которые возникают в процессе производства и приводят к уменьшению величины собственного капитала предприятий и организаций. В условиях рыночных отношений расходы представляют в денежной форме все виды ресурсов, используемые для создания необходимых полезных результатов, в целях получения прибыли от хозяйственной деятельности. Материальные расходы составляют большую часть стоимости строительства объекта, поддающейся прямым экономическим расчетам, и составляют существенный объем финансирования строительства жилых, гражданских и промышленных зданий и сооружений.

Материальные расходы определяются как затраты необходимые в процессе производства и реализации, имеющие вещественное и стоимостное обоснование. В соответствии со статьей 254 Налогового кодекса Российской Федерации к материальным расходам относятся стоимость предметов труда и орудий труда, которые учитываются по следующим направлениям затрат:

- приобретение сырья и материалов, используемых в производстве продукции, выполнении работ и оказании услуг;
- приобретение материалов, используемых при производстве изделий и выполнении работ, обеспечивающих технологический процесс, и на другие производственные и хозяйственные нужды (проведение испытаний, контроль, содержание, эксплуатация основных средств и т.п.);
- приобретение запасных частей и расходных материалов, используемых для ремонта оборудования, инструментов, приспособлений, инвентаря, спецодежды;

- приобретение комплектующих изделий и полуфабрикатов, подвергающихся монтажу или дополнительной обработке в производстве;

- приобретение топлива, воды и энергии всех видов, расходуемых на технологические цели, выработку всех видов энергии, отопление зданий, а также расходы на трансформацию и передачу энергии;

- затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного назначения (в том числе платежи за предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в природную среду).

- приобретение работ и услуг производственного характера, выполняемых сторонними организациями, индивидуальными предпринимателями и структурными подразделениями организации. К материальным расходам относятся затраты на выполнение отдельных операций по производству (изготовлению) продукции, выполнению работ, оказанию услуг, обработке сырья и материалов, контроль за соблюдением установленных технологических процессов, а также транспортные услуги по перемещению сырья, материалов, деталей, конструкций, инструментов и других видов грузов на строительные площадки. К материальным расходам по Налоговому кодексу Российской Федерации приравниваются потери от недостачи и (или) порчи при хранении и транспортировке товарно - материальных ценностей в пределах норм естественной убыли, утвержденных в порядке, установленном Правительством Российской Федерации и технологические потери при производстве и (или) транспортировке.

Требования к материальным ресурсам разнообразны, противоречивы и ответственны ввиду многообразия условий функционирования построенных зданий и сооружений и необходимости обеспечения их надежной и безопасной эксплуатацией за продолжительный период их жизненного цикла.

Исходя из условий работы в конструкциях зданий и сооружений, строительные материалы можно разделить на группы по основному назначению – комплексу признаков, отражающих физико-механические,

геометрические, конструктивные и другие характеристики материалов, номенклатуру их разновидностей и т. п. Основную группу ресурсов составляют конструкционные материалы, применяемые для несущих и ограждающих конструкций: природные каменные материалы; неорганические и органические вяжущие вещества; искусственные каменные материалы, получаемые на основе вяжущих веществ (бетоны, железобетон, строительные растворы), или получаемые термической обработкой минерального сырья (керамические материалы и изделия, стекло); металлы (сталь, чугун, алюминий, сплавы); полимеры; древесные материалы; композиционные материалы (асбестоцемент, бетонополимер, стеклопластики). Другая группа объединяет строительные материалы специального назначения, необходимые для защиты конструкций от вредных воздействий среды, а также для повышения эксплуатационных свойств и создания комфорта: теплоизоляционные; акустические; гидроизоляционные, кровельные и герметизирующие; отделочные; антикоррозионные; огнеупорные; материалы для защиты от радиационных воздействий.

Порядок использования материалов в устройстве и изготовлении строительных конструкций, оценка соответствия и качества строительных материалов основаны на определении числовых показателей механических, физических, химических и технологических свойств и сравнении их с официальными требованиями национальных стандартов. Свойства материала всегда оценивают числовыми показателями, которые устанавливают путем испытаний. Для получения сопоставимых данных, которыми можно воспользоваться при стандартизации строительных материалов, испытания необходимо проводить единообразно по единым профессиональным правилам и регламентам технического регулирования. Стандарты на отдельные разновидности материалов и изделий периодически обновляются по мере развития соответствующих наук и технологий производства. Поэтому к руководству принимаются только их последние издания, а при оценке по ним

испытываемых материалов и изделий категорически запрещаются какие-либо нарушения и отступления от нормативных требований.

Важнейшей задачей на этапе реализации планов материально-технического обеспечения строительства является управление качеством строительных материалов. Процессы сертификации, соответствия и условия допуска на рынок материалов обеспечивают необходимые потребительские свойства материалов в строительных конструкциях и обеспечивают безопасность проведения работ при строительстве и эксплуатации их на весь срок жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта. Сертификация продукции является процедурой подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям (Федеральный закон 31 июля 1998 г. № 154-ФЗ). Сертификация осуществляется в целях: создания условий для деятельности организаций и предпринимателей на едином товарном рынке Российской Федерации, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле; содействия потребителям в компетентном выборе продукции; защиты потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя); контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества; подтверждения показателей качества продукции, заявленных изготовителем. Сертификат качества – документ, подтверждающий соответствие продукции требованиям качества и безопасности, установленными для нее действующими стандартами и правилами. Подтверждение соответствия может носить добровольный или обязательный характер. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в двух формах – обязательная сертификация и принятие декларации о соответствии. Обязательное подтверждение соответствия проводится только в случаях, в форме и схемах, установленных соответствующим техническим регламентом, и

исключительно на соответствие требованиям технического регламента, и только в отношении продукции, выпускаемой в обращение. Основанием для выдачи сертификата качества служит протокол испытаний продукции, которые проводят аккредитованные лаборатории. Необходимость получения сертификата качества на строительные материалы регламентируется постановлением Госстандарта Российской Федерации 30 июля 2002 г. № 64 «О номенклатуре продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации и номенклатуре продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии». Если строительный ресурс входит в данную номенклатуру, то она подлежит обязательной сертификации и необходимо получать сертификат качества. Кроме сертификации материалов по техническим стандартам производится пожарная сертификация в соответствии с приказом МЧС Российской Федерации 8 июля 2002 г. № 320 «Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности». Для отдельных видов материалов необходимо получение санитарно-эпидемиологического заключения (гигиенический сертификат), в соответствии с приказом Минздрава РФ 15 августа 2001 г. № 325 «О санитарно-эпидемиологической экспертизе продукции». Если строительный материал не подлежит обязательной сертификации, то подтверждение соответствия производится с целью повышения конкурентоспособности продукции и осуществляется в форме добровольной сертификации. Схемы добровольной сертификации устанавливаются соответствующими системами добровольной сертификации. Декларирование соответствия осуществляется по одной из следующих схем принятия деклараций на основании: собственных доказательств; собственных доказательств и доказательств аккредитованной лаборатории; собственных доказательств и доказательств органа по сертификации; собственных доказательств и доказательств, полученных с участием органа по сертификации и аккредитованной испытательной лаборатории. На основе положений Закона

«О техническом регулировании» до 2010 года в России должны быть разработаны технические регламенты, национальные стандарты и стандарты предприятий на строительные материалы, изделия и конструкции, которые становятся нормативной базой сертификации.

1.2.2. Логистика

Потоковые процессы как предмет изучения логистики. Виды логистических систем. Логистические "множества". Условия строительного комплекса, способствующие активному использованию логистических решений

Термин "логистика" имеет греческие корни (от греч. *logistika* – искусство проведения расчетов) и как понятие с позиций смысловой стороны слова означает способ изложения формальной логики, использующей математические методы и специальный аппарат символов при исследовании мышления с помощью вычислений, т.е. формализованных языков.

Сегодня в науке и хозяйственной практике утвердилось определение логистики как науки о планировании, управлении и контроле за движением материальных ресурсов, кадров, энергоресурсов, информации и прочих потоков в различных системах.

С точки зрения функционального назначения в общей структуре общественного производства и обмена выделяются следующие виды логистических систем:

- макрологистическая система представляет собой объединение всех предприятий, организаций и производственных систем по всем отраслям экономики страны;
- система микрологистики охватывает движение материальных и информационных потоков в рамках одного предприятия или производственной системы;

- металогистика представляет собой совокупность функциональных подразделений различных предприятий и систем.

- логистическая деятельность базируется на трех основах:

- техника как совокупность всех технических средств и оборудования, сопровождающих материальные ресурсы;

- информация как совокупность всей статической и динамической информации о движении материальных и нематериальных потоков в системах;

- экономика предприятия и страны.

Предметом логистики является комплексное управление всеми материальными и нематериальными потоками в системах.

Логистику правомерно рассматривать как научный метод познания каких-либо потоковых процессов в реальной хозяйственной жизни производителей всех товаров, работ и услуг, поскольку без их использования они не могут производить свои товары (работы) и оказывать свои услуги.

Потоковые процессы - это понятие об объекте применения логистики, характеризующееся высоким уровнем абстракции, что и предопределяет широкое использование логистики в самых различных областях хозяйственной деятельности и технологических циклах производства товаров (работ) и оказания услуг.

Логистика рассматривает потоковые процессы в качестве неких "множеств" и их элементов, находящихся в движении от "источника к цели", задача "распознать" состояние потоков в движении и оптимизировать его при заданных условиях. В качестве таких "множеств" могут выступать формы собственности на предметы труда, средства и орудия труда, на сам труд, на его результаты, т.е. различные виды ресурсов и результатов и использование логистики применительно к ним будет иметь свою специфику.

В строительстве методы логистики нашли широкое применение при организации движения материальных потоков в силу следующих обстоятельств:

✓ на рынке строительных материалов наблюдается наиболее высокий (по сравнению с другими рынками средств производства) уровень конкуренции;

✓ значительная часть материального потока в инвестиционном процессе формируется внутри строительного комплекса и полностью зависит от действий звеньев и подразделений этого комплекса; выбора ими рациональных решений и их последовательной реализации;

✓ материальный поток в строительстве как отрасли конечного потребления части общественного продукта, начинаясь за его пределами, завершается моментом использования материальных ресурсов в процессе создания (обновления, ремонта) базовых фондов;

✓ материальный поток в строительстве при создании того или иного объекта имеет четко выраженную продуктивную неоднородность в процессе строительного цикла. Как правило, состав материалов на каждой стадии цикла изменяется (при производстве бетонных Работ, ведения кирпичной кладки, отделочных работах и др.) и в связи с этим для каждой стадии строительного цикла необходимы адекватные ей логистические решения, которые могут принципиально отличаться друг от друга;

✓ материальный поток в строительстве непрерывно меняет свою пространственную направленность по мере перемещения производства работ с одного объекта на другой или разветвляется в пространстве при одновременном возведении нескольких объектов, и, следовательно, по одним и тем же материалам производитель работ должен использовать различные логистические решения, что не исключает и их совпадения в сходных условиях.

Важной составной частью поиска эффективных решений в области материально-технического обеспечения строительства является построение рациональных логистических решений, т.е. определение состава и характера деятельности хозяйствующих структур, участвующих в движении

материального потока. При определенных условиях целесообразно удлинение логистической цепи, включение в нее торговых посредников.

Перед строительной отраслью (крупнейшим субъектом конечного потребления материальных ресурсов) в наиболее острой форме стоит задача выбора эффективных форм их приобретения и использования, в целом эффективной организации потоков движения материальных ресурсов, что связано с применением в практике материального обеспечения методов логистики.

Логистические системы строительства следует рассматривать в контексте общей теории логистических систем. По видам потоков логистические системы можно разделить на следующие: материальные, финансовые, информационные потоки и потоки трудовых ресурсов.

Область логистики охватывает практически все сферы производства каждого предприятия: управление транспортом, складским хозяйством, запасами, кадрами; информационное обеспечение, коммерческая деятельность и многое другое. Задача руководства - разработать единую логистическую систему, что позволит добиться большей эффективности и снизить производственные затраты

Логистические системы материальных потоков, или, другими словами, материальные логистические потоки опосредуют все движения материальных ресурсов строительных организаций и предприятий (фирмы) от их закупок до сбыта готовой продукции (здания и сооружения).

✓ логистическая система финансовых потоков (или финансовая логистическая система) опосредует все движения финансовых ресурсов, связанных с производством и реализацией строительной продукции.

✓ логистическая система информационных потоков (информационная логистическая система) опосредует процессы как простого, так и расширенного воспроизводства строительной фирмы.

✓ логистическая система потоков трудовых ресурсов (трудовая логистическая система) опосредует все разнообразие их миграции в строительной фирме.

В соответствии с дифференциацией логистик по стадиям строительного производственного цикла можно рассматривать такие логистические системы, как: системы закупочной логистики, которые организуют истоки закупок материально-технических ресурсов и производственно-технологической комплектации строек, а также сопровождающие потоки финансовых, информационных и трудовых ресурсов; системы производственной логистики, которые организуют потоки ресурсов строительных предприятий стройиндустрии и строительной фирмы в процессе производства строительных конструкций, изделий и других материалов, проектно-конструкторских, строительно-монтажных и пусконаладочных работ; – системы распределительной (сбытовой) логистики, которые организуют потоки готовой строительной продукции, работ и услуг, предоставляемых потребителям, а также сопровождающие их потоки финансов, информации и трудовых ресурсов; системы транспортно-складской логистики, которые организуют грузопотоки и внутрискладские потоки строительной фирмы.

Классификацию логистических систем строительной фирмы можно продолжить и по другим признакам, например таким, как стадии инвестиционного процесса, этапы жизненного цикла строительной продукции и т.п.

Предметом логистики является комплексное управление всеми материальными и нематериальными потоками в системах.

Будучи одним из крупнейших субъектов конечного потребления материальных ресурсов, строительный комплекс в наибольшей степени должен быть заинтересован в эффективных формах их приобретения в рациональном использовании.

Решение этих задач применительно к разным видам ресурсов имеет свою специфику. Для машин и оборудования, подлежащих монтажу, используемых в процессе выполнения строительных работ, наиболее эффективной является лизинговая форма приобретения. Ее развитие в России в условиях ограничений инвестиционных ресурсов и платежного кризиса особенно актуально. Кроме того, для машин и оборудования, подлежащих монтажу, это организация поставок с максимальным приближением к моменту сдачи техники на монтаж.

Для материалов, строительных конструкций и деталей первостепенное значение имеет рационализация материальных потоков с целью минимизации связанных с ними затрат, что предопределяет целесообразность и необходимость применения логистики как эффективного научного инструментария управления формированием и движением материальных потоков.

Рынок строительных материалов и отрасль капитального строительства составляют сейчас сегменты хозяйственно-экономического комплекса России, в которых сложились условия, достаточные для продвижения логистической политики.

Предприятия промышленности строительных материалов и строительной индустрии располагают значительными резервами неиспользуемых производственных мощностей, и многие во имя их полной загрузки готовы к сотрудничеству с покупателями, исходя из удовлетворения повышенных требований со стороны спроса.

Имея четко выраженную продуктивную неоднородность в процессе строительного цикла, состав материалов на каждой стадии цикла изменяется. Поэтому для каждого этапа строительного цикла необходимы адекватные ей логистические решения. Если в промышленности отправным моментом для логистического решения является продукт, то в строительстве это стадия строительного цикла.

Материальный поток в строительстве непрерывно меняет свою пространственную направленность по мере перемещения производства работ с одного объекта на другой или разветвляется в пространстве при одновременном возведении нескольких объектов. Из этого следует, что по одним и тем же материалам производитель работ должен использовать различные логистические решения, что не исключает их совпадение в сходных условиях.

Важной составной частью поиска эффективных решений в области материально-технического обеспечения является построение рациональных логистических решений, т.е. определение состава и характера деятельности хозяйственных структур, участвующих в движении материального потока. В заключение следует отметить следующее: переход к рыночной экономике в корне изменил характер взаимоотношений в строительном комплексе, в том числе в области его материального обеспечения. В условиях экономики рыночного типа главной проблемой для поставщиков стала организация сбыта продукции, а для потребителей — минимальные затраты на ее приобретение. Перед строительным комплексом стоят задачи выбора эффективных форм их приобретения и рационального использования. По машинам и оборудованию в решении этих задач большая роль принадлежит развитию лизинга, по материалам и строительным конструкциям — эффективной организации материальных потоков, что связано с применением в практике материального обеспечения методов логистики.

Анализируя работу строительного предприятия, можно сделать вывод, что для правильного расчета объемов закупок сырья и производства необходимо учитывать основные материальные потоки логистической системы предприятия. Расчет потребности в материальных ресурсах в сфере закупочной логистики выявил необходимость планирования оптимального объема производства и материальных ресурсов.

Решение перечисленных задач применительно к разным видам ресурсов имеет в строительном комплексе свою специфику. Для машин и оборудования, подлежащих монтажу, используемых в процессе выполнения строительных работ, наиболее эффективной является лизинговая форма приобретения. Ее развитие в России в условиях ограничения инвестиционных ресурсов и платежного кризиса особенно актуально. Кроме того, для машин и оборудования, подлежащих монтажу, это организация поставок с максимальным приближением к моменту сдачи техники на монтаж.

Для материалов, строительных конструкций и деталей первостепенное значение имеет рационализация материальных потоков с целью минимизации связанных с ними затрат, что предопределяет целесообразность и необходимость применения логистики как эффективного научного инструментария управления формированием и движением материальных потоков.

В строительстве методы логистики нашли широкое применение при организации движения материальных потоков в силу следующих обстоятельств: на рынке строительных материалов наблюдается наиболее высокий (по сравнению с другими рынками средств производства) уровень конкуренции; значительная часть материального потока в инвестиционном процессе формируется внутри строительного комплекса и полностью зависит от действий звеньев и подразделений этого комплекса; выбора ими рациональных решений и их последовательной реализации; материальный поток в строительстве как отрасли конечного потребления части общественного продукта, начинаясь за его пределами, завершается моментом использования материальных ресурсов в процессе создания (обновления, ремонта) основных фондов; материальный поток в строительстве при создании того или иного объекта имеет четко выраженную продуктивную неоднородность в процессе строительного цикла. Как правило, состав материалов на каждой стадии цикла изменяется (при производстве бетонных

Работ, ведения кирпичной кладки, отделочных работах и др.) и поэтому для каждой стадии строительного цикла необходимы адекватные ей логистические решения, которые могут принципиально отличаться друг от друга;

Рынок строительных материалов и отрасль капитального строительства составляют сейчас сегменты хозяйственно-экономического комплекса России, в которых сложились условия, достаточные для продвижения логистической политики.

Предприятия промышленности строительных материалов и строительной индустрии располагают значительными резервами неиспользуемых производственных мощностей, и многие во имя их полной загрузки готовы к сотрудничеству с покупателями, исходя из удовлетворения повышенных требований со стороны спроса.

Имея четко выраженную продуктивную неоднородность в процессе строительного цикла, состав материалов на каждой стадии цикла изменяется. Поэтому для каждого этапа строительного цикла необходимы адекватные ей логистические решения. Если в промышленности отправным моментом для логистического решения является продукт, то в строительстве это стадия строительного цикла.

Материальный поток в строительстве непрерывно меняет свою пространственную направленность по мере перемещения производства работ с одного объекта на другой или разветвляется в пространстве при одновременном возведении нескольких объектов. Из этого следует, что по одним и тем же материалам производитель работ должен использовать различные логистические решения, что не исключает их совпадение в сходных условиях.

Важной составной частью поиска эффективных решений в материально-технического обеспечения является построение рациональных логистических решений, т.е. определение состава и характера деятельности хозяйственных структур, участвующих в движении материального потока.

В области материально-технического обеспечения строительства является построение рациональных логистических решений, т.е. определение состава и характера деятельности хозяйствующих структур, участвующих в движении материального потока. При определенных условиях целесообразно удлинение логистической цепи, включение в нее торговых посредников.

Перед строительной отраслью (крупнейшим субъектом конечного потребления материальных ресурсов) в наиболее острой форме стоит задача выбора эффективных форм их приобретения и использования, в целом эффективной организации потоков движения материальных ресурсов, что связано с применением в практике материального обеспечения методов логистики.

Переход к рыночной экономике в корне изменил характер взаимоотношений в строительном комплексе, в том числе в области его материального обеспечения. В условиях экономики рыночного типа главной проблемой для поставщиков стала организация сбыта продукции, а для потребителей – минимальные затраты на ее приобретение. Перед строительным комплексом стоят задачи выбора эффективных форм их приобретения и рационального использования. По машинам и оборудованию в решении этих задач большая роль принадлежит развитию лизинга, по материалам и строительным конструкциям — эффективной организации материальных потоков, что связано с применением в практике материального обеспечения методов логистики.

1.2.3. Учёт и контроль за расходом материалов.

Приемка материальных ресурсов - одна из важнейших операций в процессе снабжения строительства - производится путем тщательной проверки количества, комплектности и качества поступающей продукции, а также оформления ее соответствующей учетной документацией в установленном порядке.

Соответствие всех материалов, изделий, конструкций и оборудования требованиям государственных стандартов (ГОСТ), технических условий (ТУ) и проектной документации является обязательным для обеспечения качества строительной продукции, долговечности зданий и сооружений.

Приемка строительных материалов, изделий, конструкций, оборудования должна осуществляться в соответствии с Положением о поставках продукции производственно-технического назначения, а также утвержденной Инструкцией о порядке приемки продукции производственно-технического назначения по количеству и Инструкцией о порядке приемки продукции производственно-технического назначения по качеству. Оформляют приемку актом установленной формы. Учет и контроль в материально-техническом снабжении достигаются точной фиксацией наличия, поступления и расходования материальных ресурсов с помощью действующей системы документов. Для того, чтобы иметь достоверную информацию о наличии тех или иных ресурсов, необходимо своевременно оформлять и передавать в бухгалтерию строительной организации документы первичного учета - приходные и расходные ордера, накладные, счета-фактуры и т. п. За использованием материальных и энергетических ресурсов установлено систематическое наблюдение путем представления статистических отчетов об их расходовании вышестоящим органам по подчиненности.

Отпуск материалов для производства строительномонтажных работ должен производиться на основе лимитной системы. В основе этой системы лежит предварительный обсчет по проектно-сметной документации и утвержденным нормативам расхода необходимого для строительства объекта количества материалов. Эти данные работники производственно-технического отдела строительного управления заносят в лимитную карту, которая является единым первичным учетным документом, регламентирующим отпуск материалов с начала до конца строительства данного объекта. Отпуск материалов сверх установленного лимита допускается

только с разрешения главного инженера строительного управления. Получение такого разрешения связано с проверкой причин превышения лимита и, в необходимых случаях, взыскания с лиц, допустивших необоснованный перерасход материала.

Начальник строительного участка (производитель работ) обязан в конце месяца представить в строительное управление отчет (форма М-29) о расходе основных материалов в сопоставлении с выполненными объемами работ и установленными производственными нормами расхода.

Приёмка материальных ресурсов - одна из важнейших операций в процессе организации строительства. Эту ответственную операцию необходимо проводить путём тщательной проверки количества, комплектности, качества и соответствия проектной документации, поступающей на строительную площадку продукции, а также соответствующим оформлением учётной документации в установленном порядке.

Учёт и контроль в материально-техническом снабжении достигается точной фиксацией наличия, поступления и расходования материалов.

В случае несоответствия прибывших грузов по количеству и качеству по документам поставщиков или транспортной организации должны составляться соответствующие приёмные акты для предъявления претензий поставщику или транспортникам.

Линейным работникам необходимо своевременно оформлять и передавать в бухгалтерию строительной организации документы первичного учёта (приходные и расходные ордера, товаротранспортные накладные, счета-фактуры и др.).

За использование материальных и энергетических ресурсов бухгалтерия строительной организации должна вести систематическое наблюдение и об их расходовании должна предоставлять руководству организации статистические отчёты.

Отпуск строительных материалов на стройку должен производиться на жёсткой лимитной системе. В её основе лежит предварительный обсчёт по рабочей документации и утверждённым производственным нормам расхода необходимое количество материалов на исполнение того или иного проекта. Работники УПТК заносят эти данные в специальную лимитную карту по строительству конкретного объекта, и эта лимитная карта является первичным учётным документом, регламентирующим отпуск материалов на весь период строительства.

Отпуск материалов сверх установленного лимита допускается только с разрешения руководителя строительной организации. Получение такого разрешения связано с необходимостью выявления причин превышения лимита и наложения, в необходимых случаях, наказания на лиц, допустивших перерасход материалов.

В конце каждого месяца начальник участка (прораб) должен представлять в бухгалтерию строительной организации материальный отчёт о расходе строительных материалов в соответствии с выполненными физическими объёмами работ и установленными производственными нормами расхода материалов.

Режим экономии материальных и энергетических ресурсов в строительстве имеет большое значение на всех стадиях осуществления строительного производства: проектирования, подготовки к строительству, организации материально-технического снабжения и, наконец, собственно процесса производства строительно-монтажных работ.

Экономию материальных ресурсов в строительстве можно рассматривать в двух направлениях:

- ✓ снижение материалоемкости конструкций и зданий за счёт совершенствования проектных решений и технологии строительного производства, внедрения новых эффективных видов строительных материалов,

выполнения мероприятий по совершенствованию технического уровня строительства;

✓ правильное нормирование расхода материалов, бережное его хранение на складах, исключение непроизводительных потерь при транспортировке и в процессе производства работ.

Снижение материалоемкости зданий зависит от уровня развития строительной науки и техники, производства новых видов эффективных материалов, квалификации проектировщиков. Достижения научно-технического прогресса дают возможность создавать новые эффективные материалы, конструкции и изделия, позволяющие снизить вес и материалоемкость зданий и сооружений. Это достигается за счёт применения лёгких утеплителей, сталей повышенной и высокой прочности, внедрения в проектирование эффективных профилей проката и профнастила, расширения области применения деревянных, алюминиевых, асбоцементных конструкций.

Лекция 2

Тема: Организация производственно-технологической комплектации

2. 1. Система материально-технологической комплектации

Материально-техническое снабжение в строительстве представляет собой планомерно организуемый процесс распределения и доведения средств производства - оборудования, сырья, материалов - от производителя до потребителя. Основной задачей органов материально-технического снабжения является систематическое и бесперебойное комплектное снабжение строительства всеми необходимыми средствами производства. Совершенствование организации материально-технического снабжения осуществляется путем расширения и улучшения системы производственно-технологической комплектации (ПТК) строительного производства. ПТК заключается в обеспечении строящихся объектов сборными конструкциями, узлами, деталями и материалами в соответствии с технологической последовательностью строительно-монтажных работ. Она широко внедряется в строительное производство вместо доставки на строительную площадку отдельных видов материалов и изделий.

Материально-техническое обеспечение строящегося объекта осуществляется на основе ПТК, при которой поставка строительных конструкций, деталей материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплектами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительно-монтажных работ (СМР).

При организации комплектной поставки конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования необходимо предусмотреть: комплектацию необходимыми материально-техническими ресурсами (МТР) (независимо от источников и порядка их поступления) здания, сооружения, узла, участка, секции, яруса, этажа, помещения; повышение технологической готовности

изделий, материалов и инженерного оборудования и поставку на строящиеся объекты конструкций, деталей материалов и оборудования в комплекте с необходимыми инвентарными крепежными изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

В строительно-монтажных трестах и ДСК все функции МТО и комплектации строительного производства концентрируются, как правило, в УПТК, управлениях, отделах и цехах комплектации.

Подразделения ПТК осуществляют: поставку материальных ресурсов, необходимых для выполнения производственной программы, независимо от источников их поступления; повышение заводской готовности изделий и подготовку материалов к непосредственному применению в строительном производстве; комплектацию строящихся объектов конструкциями, изделиями, материалами и инженерным оборудованием путем централизованной доставки их на строительную площадку по часовым и недельно-суточным графикам.

Эта прогрессивная форма централизованного технологического обеспечения объектов всеми видами МТР в соответствии с технологической последовательностью работ получила широкое распространение в строительных трестах и ДСК.

Снабженческо-сбытовые организации призваны стать самостоятельными хозрасчетными предприятиями по обслуживанию производителей и потребителей, хранению продукции, использованию вторичных ресурсов, оказанию платных услуг по определению возможных источников снабжения и выполнению других посреднических функций.

В этих условиях повышается роль хозяйственного договора как основного инструмента взаимодействия предприятий-потребителей и изготовителей с органами материально-технического обеспечения. Главная цель при этом, используя в полной мере преимущества новой системы хозяйствования, повысить эффективность инвестиционного процесса, сократить его

продолжительность, создать надежные условия для динамичного развития и повышения заинтересованности всех участников строительства в обеспечении ввода в действие в нормативные сроки производственных мощностей, объектов сооружений, жилых домов и других объектов социального назначения.

При растущих темпах развития экономики и, соответственно, при возрастающих объемах строительно-монтажных работ, ввода жилых домов, школ, детских учреждений, объектов здравоохранения, культуры, образования, прирост потребности в строительных материалах, конструкциях, изделиях в основном должен быть обеспечен за счет крупномасштабных мероприятий по ресурсосбережению и дальнейшему развитию материально-технической базы строительства, коренному совершенствованию организационных форм и экономических методов обеспечения строек материальными ресурсами.

Ускоренное развитие материально-технической базы капитального строительства, наращивание производства строительных материалов должны занять первостепенное место в деятельности всех центральных и местных органов.

Одним из важнейших условий функционирования нового хозяйственного механизма является экономия материальных и топливно-энергетических ресурсов, сбалансированность планов строительства с их материально-техническим обеспечением.

Материальные ресурсы в строительстве включают все виды строительных материалов, строительных изделий, деталей, полуфабрикатов и строительных конструкций. В состав понятия "материальные ресурсы" входят материалы и конструкции общестроительного назначения, а также детали, узлы и оборудование, относящиеся к системам инженерного обеспечения зданий и сооружений. Материальные ресурсы объединяют предметы труда, перерабатываемые в процессе строительного производства, которые составляют самый многочисленный и дорогой вид ресурсов, применяемых в строительстве.

Материальные ресурсы в строительстве используются в формате специфицированной номенклатуры строительных материалов в натуральных единицах измерения или объединяют, в форме товарных и номенклатурных групп материалов, под единым наименованием и единицей измерения все разновидности и типосорторазмеры видов продукции промышленности строительных материалов.

В настоящее время важнейшим фактором, влияющим на объединение строительных материалов в номенклатурные перечни являются затраты на приобретение и доставку ресурсов на строительные площадки. Рыночная цена материалов становится определяющим условием группировки ресурсов в классификационные перечни для практического планирования, организации и учета строительных материалов, в управлении материальными ресурсами инвестиционно-строительных проектов. Новые принципы рыночного ценообразования в строительстве выделяют положение о нецелесообразности включения в номенклатурные перечни таких видов строительных материалов, по которым невозможно получить ценовые показатели на региональных рынках материальных ресурсов.

Управление материальными ресурсами в строительстве начинается в процессе планирования стоимости проекта и составляет важнейшую часть системы ценообразования строительства. Новая методология сметного нормирования и ценообразования в строительстве основывается на идеях индивидуального, эксклюзивного и интерактивного планирования затрат будущего строительства и опирается на запросы и требования потребителей нормативной информации рыночного характера.

Для целей планирования в сметных расчетах стоимости будущего строительства принимается общий алгоритм расчета, использующий нормативно-калькуляционный принцип разработки строительных смет, присущий всем уровням и структурам управления, любым методам определения стоимости строительства. Нормативно-калькуляционный принцип

сметного расчета устанавливает положение, при котором стоимость строительства определяется суммой затрат на все возможные работы и услуги на объекте, и рассчитывается по необходимому количеству (сметной потребности) ресурсов на возведение объекта и по сметным ценам на эти ресурсы.

Экономическое обоснование применения материальных ресурсов в строительстве характеризуется двумя параметрами - потребностью в ресурсах на строительство объекта и рыночной ценой этих ресурсов в реальные временные периоды строительства. Потребность в ресурсах является стабильным элементом расчета стоимости строительства и изменяется по уровням управления в виде агрегирования, укрупнения и разукрупнения, специфицирования перечня материалов, используемых на разных периодах строительства и на этапах жизненного цикла инвестиционного проекта. Цена материальных ресурсов составляет динамичную, постоянно изменяющуюся по рыночным законам, часть определения стоимости строительства. Кроме изменения стоимости строительных материалов по времени и по территориям, уровень сметных цен на ресурсы зависит от методов укрупнения и усреднения рыночных данных, а также от субъективных оценок разработчиков сметных цен и коммерческих интересов участников строительства.

Потребность в материальных ресурсах и их рыночная цена используется как в организации строительного производства, так и в системе материально-технического обеспечения строительства, основной задачей которой является своевременное обеспечение строительства всей требуемой номенклатурой строительных материалов при минимальных издержках обращения.

Основная деятельность по материально-техническому обеспечению строительного проекта состоит в управлении процессами закупки, доставки и хранения материально-технических ресурсов, что требует эффективной организации движения материальных ресурсов, которое принято называть логистикой. Концепция логистики представляет собой систему наиболее

рационального планирования, организации и контроля в сферах производства и обмена продукцией для более полного удовлетворения потребительского спроса. Минимизации затрат, связанных с приобретением и доставкой материалов, конструкций и деталей на строительные площадки, должна решаться современными методами управления по формированию и движению материальных потоков. Рационализация материальных потоков в строительстве предопределяет целесообразность и необходимость применения в обеспечении строительства материалами методов логистики как эффективного научно-практического инструмента достижения поставленной цели.

Концепция ценообразования предусматривает непосредственное участие субъектов инвестиционно-строительного процесса - инвесторов, заказчиков, подрядчиков, проектировщиков, не только в определении сметной и договорной стоимости строительства, но и в формировании самих правил расчета этой стоимости, а также в разработке сметных норм и нормативов для расчета прямых и косвенных затрат, необходимых для реализации строительных проектов наиболее эффективным способом.

Комплекс методик и указаний по расчету отдельных элементов сметно-информационной базы расхода ресурсов в строительстве должен быть увязан в единую методологию ценообразования, предусматривающую вариантность расчетов и получение адекватных результатов, соответствующих рыночным условиям реализации инвестиционно-строительных проектов.

В современной системе ценообразования строительства используются только текущие цены на ресурсы - показатели стоимости материалов в уровне цен на текущий момент времени или на начало планируемого периода. Текущие цены в сметном ценообразовании могут быть только средними показателями для группы однородных материалов, для конкретных периодов планирования стоимости строительстве и в ограниченных территориальных районах применения этих цен.

Методология определения текущих региональных цен на ресурсы является центральным вопросом, определяющим рыночные изменения в сметном ценообразовании строительства. Наличие и уровень реальных цен на региональных рынках строительных материалов диктует состав, структуру и содержание средних текущих цен на ресурсы, используемых в обосновании стоимости строительства, а также определяет порядок их применения и основные правила и процедуры текущего сметного расчета. Отличительной особенностью современных условий определения сметных цен на материалы в строительстве является положение о рыночном характере ценовой информации. Новый порядок разработки сметных цен на материалы формируется исходя из фактического наличия материалов на региональном рынке, уровня и структуры цены по поставщикам, а также профессиональной подготовке специалистов по переработке рыночных данных в сметные показатели. Важнейшим пунктом проектирования сметных цен на ресурсы в строительстве становится понятие о средних (сметных) показателях, причем агрегирование и усреднение исходных данных должно выполняться по всем объектам нормирования: по номенклатуре материалов, применяемой в строительстве; по территории применения сметных цен; по производителям и поставщикам строительных материалов.

Основным методическим положением при разработке новой концепции определения рыночных цен на ресурсы в строительстве принимается метод оптимального планирования - декомпозиция сметной цены (деления сложной системы на логичные, увязанные между собой элементы меньшей размерности), в сочетании с максимальным использованием первичной ценовой информации, представляемой поставщиками строительных материалов на данной территории. Сметные цены на материалы определяются суммой издержек заказчика-застройщика или подрядчика на приобретение и доставку материалов от складов поставщиков до строительной площадки и устанавливают стоимость материалов на строительной площадке - цена франко-приобъектный склад. В сметной стоимости материальных ресурсов

объединяются разноплановые затраты, относящиеся к работе разных исполнителей на объекте строительства: затраты производителей ресурсов и торговых организаций; стоимость работы погрузочных машин и автотранспорта; затраты подрядчика на хранение и комплектацию строительных материалов. Разделение сметной стоимости строительных материалов на блоки меньшей размерности и разработка для них отдельных методик расчета подчиняется общей задаче достижения максимального соответствия расчетных сметных цен и рыночной стоимости строительных материалов в регионах на текущий момент времени.

Основным элементом современного сметного ценообразования в строительстве является система наблюдения за ценами - рыночный мониторинг текущей стоимости ресурсов, работ и услуг в инвестиционно-строительной деятельности. Внедрение в ценообразование строительства профессиональных систем наблюдения за ценами определено рыночным характером инвестиционно-строительной деятельности, независимым от административных органов исполнительной власти и ведомственного диктата. Текущая стоимость отдельных ресурсов, строительных работ и услуг, объектов строительства и инвестиционных проектов устанавливается по законам рынка, под влиянием факторов спроса и предложения ресурсов и услуг, без вмешательства административных органов и должностных лиц. Эффективное управление стоимостью строительства выполняется на базе постоянного накопления, обработки и применения текущих рыночных цен на ресурсы и услуги в регионе и формирования на их основе оптимальной стоимости по стадиям непрерывного управления строительными проектами.

После образования схемы технологических комплектов разрабатываются комплектовочно-технологические карты (КТК) по каждой номенклатурной группе материальных ресурсов и сводные. КТК разрабатываются на объект в целом или на имеющуюся проектно-сметную документацию (ПСД). В качестве

исходных данных используются схема образования ТК, ПСД, производственные нормы расхода материалов.

КТК - основной документ УНТДК, определяющих состав и сроки формирования комплектов в соответствии с графиком производства работ.

КТК разрабатывают по следующим номенклатурным группам: железобетонные конструкции, изделия, трубы, металлические конструкции, деревянные конструкции и пиломатериалы.

Заполнение КТК осуществляют по маркам чертежей с учетом технологической последовательности выполнения СМР в соответствии с технологическими картами и графиками работ.

Исходя из схемы образования комплектов на каждую номенклатурную группу составляется комплектовочно-технологическая карта (КТК). В КТК для всех видов материалов данной группы показывается общая потребность на объект и по технологическим комплектам, а также для поставки номенклатурных комплектов.

Данные из КТК объединяются в сводные карты по объекту (СКТК), в них перечисляются номенклатурные группы, для которых показывается общая потребность на объект и в составе каждого технологического комплекта, сроки поставки этих комплектов. Таблица стоимости технологических комплектов содержит для каждого материала цену за единицу и стоимость всего материала, входящего в комплект. В итоге показывается общая стоимость технологического комплекта.

Для каждого поставщика разрабатывается график комплектации, в нем приводятся номера (коды) и состав поставочных комплектов, являющихся частью номенклатурного комплекта (в соответствии с календарным планом возведения объекта), тип рекомендуемого контейнера, тары, упаковки, вид автотранспорта и количество рейсов. При монтаже с транспортных средств составляется транспортно-комплектовочный график, в котором для каждого рейса автомашины показывается день (смена) поставки, наименование

конструкций и их количество (рейсовый комплект). Если требуются заготовки, узлы, блоки, повышающие строительную готовность материалов и конструкций, то составляется технологическая карта строительной готовности. В этой карте показываються размеры заготовок и их количество.

Применение унифицированной системы технической документации повышает организационный уровень строительства, позволяет широко внедрять поточные способы ведения работ, совмещать строительные и монтажные процессы.

2.2. Организация производственно-комплектующих баз

Производственно-комплектующая база (ПКБ) управления комплектации (УПТК) является основой прогрессивной системы комплектации, объединяющей в своей деятельности функции получения и хранения материалов, доработки (или переработки) и, наконец, комплектной поставки на объекты. Опыт передовых строительных организаций и дизайн студий интерьеров показывает, что наибольший экономический эффект комплектации достигается в том случае, если при организации производственно-комплектующих баз соблюдаются следующие основные условия:

поступление, переработка, комплектование и поставка всех материальных ресурсов сконцентрирована в едином подразделении;

✓ операции по перегрузке материалов и изделий сведены к минимуму и поставка осуществляется по схеме цех (участок комплектации) — строительный объект;

✓ производственные процессы по повышению строительной готовности материалов, работа по комплектации, а также погрузочно-разгрузочные и складские работы обеспечены средствами комплексной механизации.

В состав производственно-комплектующей базы общестроительного треста входят:

- ✓ производственные цехи (участки), изготавливающие нетиповые и несерийные конструкции, изделия, повышающие заводскую готовность материалов;
- ✓ цехи комплектации;
- ✓ централизованное складское хозяйство, обеспечивающее приемку, хранение и отпуск материальных ресурсов в количествах, необходимых для выполнения производственной программы строительной организации;
- ✓ механизмы для осуществления погрузочно-разгрузочных операций и парк контейнеров;
- ✓ технологический транспорт.

Так, в настоящее время на основе изучения и обобщения передового опыта создания производственно-комплектовочных баз выпущен ряд проектов, из которых наиболее широко применяются типовые проекты баз для организации городского и сосредоточенного строительства с объемом строительно-монтажных работ 16 и 26 млн. руб. в год. В проектах учтены необходимость централизованного повышения заводской готовности материалов, изготовления нестандартных стальных и деревянных конструкций. Повышение заводской готовности производится на участках (цехах) базы. Перенос ряда строительных работ со строительных площадок в заводские условия снижает общие трудовые затраты в строительстве, сокращает сроки и значительно повышает качество.

При организации районной производственной комплектовочной базы (РПКБ) создаются условия производства, близкие к заводским, поэтому продукция ее не требует выполнения на монтаже доводочных и наладочных операций. Обеспечение жилищного, электросетевого и транспортного строительства с РПКБ не предусматривается.

Создание РПКБ позволяет обеспечить долгосрочный поток по строительству ТЭС и строительство электростанций ускоренными темпами. Экономический эффект от создания РПКБ, например при строительстве четырех ГРЭС южного промузла КАТЭК, составит: снижение капитальных

вложений в строительство электростанций на 9,8 млн. руб.; снижение капитальных вложений в жилищное строительство на 5,9 млн. руб.; снижение капитальных вложений в основные фонды строительства на 28,9 млн. руб.; снижение себестоимости строительства на 12, 3 млн. руб.; эффект от использования основных фондов РПКБ после окончания строительства (окончания расчетного периода) 24,7 млн. руб.

В состав РПКБ входят следующие производства, выпускающие продукцию:

- управление производственно-технологической комплектации (УПТК);
- база управления механизации; база управления малой механизации;
- управление транспорта; база тепломонтажных работ;
- база изоляционных работ, база электромонтажных работ;
- база специальных работ; центральная котельная;
- производства, не выпускающие продукцию:
- пожарное депо;
- административный корпус с лабораторией и АТС;
- складское хозяйство; объекты энергетического хозяйства и связи;
- - железные и автомобильные дороги; сети электрические, водопроводные, канализации, теплоснабжения и газификации;
- - объекты по обслуживанию работающего персонала: поликлиника; прачечная; столовые.

Для всех производств на территории базы созданы единые обслуживающие хозяйства: автотранспортное; склады материально-технического снабжения; энергетическое; ремонтное; обслуживания железнодорожного транспорта.

Потребность в воде на производственные нужды удовлетворяется из водохранилища ТЭС. Для этих целей на подводящем канале устраивается насосная станция производственного водоснабжения I подъема, которая

забирает воду из канала и по напорному водоводу подает на площадку РПКБ в резервуары запаса воды. Для создания необходимых напоров на площадках РПКБ сооружается насосная станция II подъема, которая забирает воду из резервуаров запаса воды и подает по водоводам на производства. На хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды вода подается от местных сетей водоснабжения. Теплоснабжение РПКБ предусматривается от собственной котельной. Внешнее электроснабжение обеспечивается от подстанции строительства ТЭС 110/10 кВ мощностью двух трансформаторов 63000 кВ·А. Распределение энергии осуществляется по воздушно-кабельным сетям 10 и 0,4 кВ. Снабжение сжатым воздухом осуществляется от собственной компрессорной. Состав, мощность и размещение базы определены из условия, что РПКБ предназначено для обеспечения строительства четырех КЭС южного промузла КАТЭК.

Институтом Оргэнергострой рассмотрены варианты размещения РПКБ, причем во всех вариантах поступление грузов на РПКБ и на строительство ТЭС осуществляется через станцию железной дороги (сортировочная станция). Вариант 1. База размещается на единой площадке, непосредственно примыкающей к застройке города.

Временные стройбазы на ГРЭС при этом варианте имеют минимальный объем (табл.). Расстояние от железнодорожной станции до РПКБ составляет 9 км.

Основными достоинствами варианта являются исключение дальних перевозок работников базы и создание благоприятных условий строительства РПКБ в непосредственной близости от жилого поселка и пионерной базы. Выбранная площадка занимает 192 га (119,5 га — малоценные пахотные земли). База кооперируется с расположенными на этой территории предприятием по ремонту энергетического оборудования и заводом крупнопанельного домостроения. Теплоснабжение, водоснабжение и канализация решаются кооперированием с городом.

Недостаток варианта — необходимость перевозки крупных блоков габаритами 54X14X8 м по автомобильным дорогам общего пользования.

Вариант 2. База размещается на двух площадках. Одна часть — строительная база — остается на площадке у города. Другая часть — монтажная база — размещается на площадке, непосредственно примыкающей к Березовской ГРЭС-1. На эту же площадку переносятся складирование и укрупнительная сборка строительных конструкций. Основное достоинство варианта заключается в упрощении организации грузовых перевозок на строительстве ГРЭС-1. Однако это упрощение достигается за счет необходимости дополнительных пассажирских перевозок 4 тыс. чел. в течение всего периода строительства ГРЭС комплекса и позднее, когда на основе монтажной базы будет создано предприятие стройиндустрии. Кроме того, требуется дублирование на двух площадках объектов газового хозяйства, электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, канализации, медицинского обслуживания. За счет этого увеличиваются общая численность работающих на базе и ее стоимость. Увеличивается протяженность автомобильных дорог (на 6 км) и всех коммуникаций. При размещении базы на двух площадках, одна из которых значительно удалена от города, затрудняется организация и увеличивается объем работ подготовительного периода. Фактически необходимо создать две крупные самостоятельные базы на обособленных площадках. Проблемы организации грузовых перевозок при этом не исключаются, они лишь отодвигаются по времени до начала строительства ГРЭС-2. Расстояние до монтажной базы от железнодорожной станции составит по железной дороге 18 км. Расстояние по автодороге от первоочередного микрорайона 12,5 км. Общая занимаемая площадь 202 га. Количество занимаемых пахотных земель 110 га. Недостатком варианта является то, что грузопотоки с двух баз рассыпаются по разным дорогам, что увеличивает протяженность новых транспортных магистралей, необходимых для строительства ГРЭС.

Состав базы усложняется за счет дублирования. Возникает нерациональная схема железнодорожных маневровых работ на монтажной базе. С монтажной базой технологически связан проектируемый завод КВОбТ. Размещение завода в отрыве от монтажной базы приведет к дублированию вспомогательных служб и обмуровочно-изоляционного производства.

Вариант 3. База размещается на единой площадке в городе. Для упрощения организации перевозок крупногабаритные блоки строительных конструкций доукрупняются на временных площадках при ГРЭС. Складирование конструкций и основной объем работ по их сборке и подготовке к монтажу выполняются на РПКБ. В этом случае сохраняется необходимость перевозки по автодорогам блоков котла с габаритами 40х6х6 м. Состав базы в городе сохраняется по варианту I без каких-либо изменений. Объемы пассажирских перевозок практически одинаковы с вариантом I.

Вариант 4. Для полного исключения перевозок крупногабаритных блоков складирование и укрупнительная сборка оборудования и строительных конструкций производятся на временных стройбазах, создаваемых на каждой ГРЭС. Центральный склад оборудования не создается. Не создается единая РПКБ для тепломонтажных, обмуровочных, изоляционных и противокоррозионных работ. База электромонтажных работ создается в упрощенном виде без сборки крупных блоков оборудования. При этом варианте состав временных стройбаз на ГРЭС значительно усложняется и крупные специализированные субподрядные подразделения с годовым объемом работ от 11 до 40 млн. руб. лишаются постоянной базы. Объемы пассажирских перевозок значительно увеличиваются за счет увеличения численности работающих на стройплощадках.

Вариант 5. Районная база не создается. Строительство осуществляется с использованием традиционных временных стройбаз на каждой ГРЭС. Этот вариант рассматривался как исходный для определения технико-экономической эффективности создания РПКБ. Вариант чисто условный, так как временные

строительной базы не исключают необходимости создания постоянной производственной комплектующей базы новой подрядной организации. Объем пассажирских перевозок увеличивается на 11—12 тыс. чел. по сравнению с вариантом I.

К предмонтажной подготовке строительных конструкций относятся:

- приемка строительных конструкций и оборудования, складирование и сортировка их по объектам, маркам и очередности монтажа; осмотр и устранение выявленных повреждений;
- подготовка к монтажу с очисткой от грязи и ржавчины;
- укрупнение, окраска, нанесение рисок, обозначение мест строповки и центров тяжести;
- оснащение монтажными приспособлениями (подмостями, лестницами);
- погрузка на транспортные средства в очередности, установленной ППР для подачи в монтаж.

Укрупнение заключается в сборке из заводских отправочных марок укрупненных монтажных элементов или блоков. Для большей части сборных железобетонных конструкций заводская готовность достаточна для их монтажа. Однако для железобетонных каркасов и металлических конструкций каркасов требуется предмонтажная подготовка, так как при любой степени заводской готовности необходимо обеспечить дополнительно «монтажную готовность» укрупненных блоков.

С точки зрения технологии возможны два принципиально различных подхода: выполнение предмонтажной подготовки на временных площадках при каждой ТЭС в построечных условиях силами монтажных участков и выполнение предмонтажной подготовки для всех монтажных участков на районной базе силами специального подразделения УПТК. Ко второму подходу относится также до-укрупнение готовых монтажных элементов в крупные пространственные блоки в специальной зоне на строительной площадке. Такое доукрупнение следует считать монтажом,

который производится на земле в целях упрощения условий монтажа и уменьшения количества подъемов. Второй подход дает возможность повысить производительность труда рабочих, занятых на предмонтажной подготовке, за счет их специализации, повторяемости операций, лучшей технической оснащённости. При этом на РПКБ можно организовать круглогодичную окончательную окраску металлоконструкций. В построечных условиях окраска производится после монтажа.

Технологическое оборудование можно разделить на три группы: отправочные единицы особо большой массы, подаваемые с завода непосредственно в монтаж; тяжеловесные отправочные единицы, не требующие ревизии и сборки; оборудование, требующее ревизии, сборки в монтажные блоки, изоляции либо другой предмонтажной подготовки, выполняемой силами специального участка в построечных условиях либо на РПКБ. Рассмотрены пять вариантов предмонтажной подготовки строительных конструкций и оборудования.

Вариант 1. Укрупнительная сборка строительных конструкций и оборудования производится на РПКБ. Полностью подготовленные к монтажу блоки подаются непосредственно к монтажному крану. Подготовка к монтажу строительных конструкций, не требующих укрупнения (обеспечение монтажной готовности), также производится на базе. Сборный железобетон и оборудование, не требующие предмонтажной подготовки, завозятся от поставщиков непосредственно на каждую ТЭС и складировются на временных складских площадках.

Вариант 2. Для упрощения транспортных связей в период строительства первой КЭС монтажная база, на которой выполняется предмонтажная подготовка оборудования и конструкций, переносится на площадку КЭС № 1. Заложенные в первом варианте принципы монтажа и назначение РПКБ сохраняются.

Вариант 3. Для упрощения организации перевозок в период строительства КЭС № 2, 3 и 4 доукрупнение конструкций в блоки больших габаритов производится на стройбазах КЭС из монтажных элементов, подготовленных на РПКБ. Предмонтажная подготовка оборудования производится полностью на РПКБ.

Варианты 4 и 5. Предмонтажная подготовка конструкций и оборудования производится в построечных условиях на временных стройбазах при КЭС. По вариантам 1, 2 и 3 принято одинаковое решение о доставке 30 % сборного железобетона транзитом на КЭС, минуя РПКБ. Складирование сборного железобетона и его подготовку к монтажу без существенного изменения технологии и трудозатрат можно производить на стройбазах КЭС. Приемка 70 % конструкций на центральном складе улучшает условия комплектования, обеспечивает снижение текущих запасов, затрат на устройство и содержание складских площадок. Приемка 30 % конструкций на стройбазах при КЭС обусловлена частичным снижением затрат на перевозку грузов. Увеличение при этом затрат на устройство и содержание дополнительных складских площадок меньше, чем экономия на перевозках. Анализ результатов сравнения капитальных вложений и стоимости перевозок по вариантам показывает, что наиболее экономичным является вариант 1 размещения РПКБ на единой площадке. Вариант 3 с укрупнением части строительных конструкций на стройбазах при КЭС, не уменьшая стоимости РПКБ, увеличивает затраты на стройбазы. Положительным в этом варианте является упрощение организации перевозок крупногабаритных блоков.

Вариант 4 с отказом от монтажной базы и перенесением складирования и сборки оборудования и конструкций на стройбазы КЭС дороже как по капитальным вложениям, так и по стоимости перевозок и значительно ухудшает условия строительства. Вариант 2 с размещением РПКБ на двух площадках при сохранении ее состава и функций также повышает стоимость перевозок и капитальных вложений.

Все варианты по сравнению с вариантом 1 дают удорожание и по стоимости строительно-монтажных работ (в общей сумме капитальных вложений).

Анализ расположения ТЭС и АЭС показал, что РПКБ целесообразно создавать в европейской части, так чтобы они могли обслуживать не только строительство АЭС, но и намечаемые к строительству в этой зоне КЭС и ТЭЦ; на Урале целесообразно создать одну базу с использованием стройбазы Рефтинской ГРЭС, в Красноярском крае — две базы: для южного и северного промузлов КЭС Канско-Ачинского комплекса, в Казахстане — одну базу для КЭС Экибастузского комплекса.

2.3. Контейнеризация и пакетирование строительных материалов.

Пакет – это укрупненный груз, сформированный из определенного количества мелких элементов и скрепленных таким образом, чтобы обеспечить неизменность его формы (кирпич в пакетах, блоки, мелкоштучные материалы, профильный металл, листовой металл, пиломатериалы). Пакет может формироваться на поддоне и без него и скрепляться различными способами.

Контейнер – это инвентарная тара в виде объемной пространственной конструкции, предназначенной для перевозки, перегрузки и хранения крупногабаритных грузов.

При контейнеризации резко уменьшаются затраты ручного труда в процессе погрузо-разгрузочных работ и у поставщиков и у потребителей, создаются благоприятные условия для механизации складских операций, сохранности грузов и неизменности их формы.

Известно, что доля затрат на материальные ресурсы в общей сметной стоимости объекта в зависимости от назначения объекта, конструктивных особенностей составляет порядка 60-85%. Отсюда очевидна актуальность проблемы обеспечения сохранности и рационального применения

материальных ресурсов в процессе строительства объекта для достижения максимально возможного эффекта.

Учитывая, что материальные ресурсы, прежде чем попасть на стройплощадку проходят ряд этапов, на каждом из них необходимо обеспечить сохранность ресурсов:

- ✓ своевременный расчет потребности в материально-технических ресурсах и формирование комплектов;
- ✓ своевременное размещение заявок и заключение договоров с заводами изготовителями;
- ✓ изготовление на заводах материалов, конструкций, изделий с применением совершенных технологий;
- ✓ хранение материалов, конструкций, изделий на заводских площадках;
- ✓ транспортировка материальных ресурсов к строительной площадке;
- ✓ разгрузка прибывающих на строительную площадку материалов, конструкций, изделий;
- ✓ хранение материалов на строительной площадке;
- ✓ подача материалов к месту укладки в дело;
- ✓ соблюдение технологии выполнения работ.

В современных условиях повсеместного ресурсосбережения и создания условий для формирования комплектов, одним из путей сохранения материальных ресурсов от момента изготовления до укладки в проектное положение является применение пакетного и контейнерного способа перевозок материалов.

Пакет – это укрупненный груз, сформированный из определенного количества мелких элементов, (каждый из которых обладает достаточной жесткостью и прочностью) и скрепленный таким образом, что бы обеспечить за счет прочности каждого неизменность и прочность пакета. Пакет может формироваться на поддоне (кирпич, мелкие блоки). В пакет могут

группироваться металлоизделия: арматура, металлические уголки, полосовое железо, и т. п., пиломатериалы: бревна, доска не обрезная и обрезная, плинтуса, наличники и другие изделия. Для скрепления пакетов применяют хомуты, проволоку, полиэтиленовую пленку, хомуты и другие средства.

Контейнер—это инвентарная тара в виде объемной пространственной конструкции, предназначенной для хранения и перевозки мелкогабаритных и сыпучих строительных материалов.

Контейнеры должны быть достаточно прочными, мало изнашиваемыми, не подвергаться деформациям при погрузке и разгрузке в местах складирования. По конструктивным особенностям они могут быть жесткие, мягкие, комбинированные, деревянными, металлическими, деревометаллическими, пластмассовыми, бумажными, из полиэтиленовой пленки, матерчатые и из других материалов. Применение тех или иных типов контейнеров зависит от характера перевозимых строительных материалов, установившихся традиций, возможностей заводов изготовителей, платежеспособности подрядчика, заказчика и других факторов.

Эффективность применения этих способов перевозки строительных материалов доказана всей практикой производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций (сохраняются физические параметры изделий, качество, количество).

В тоже время применение этих способов доставки строительных грузов требует наличия грузоподъемных механизмов и такелажников в местах погрузки и разгрузки, решения проблемы ремонтов, возвращения контейнеров и приспособлений владельцу и решения других возникающих проблем.

Грузы, перерабатываемые подъемно-транспортными машинами, по способу образования грузового места разделяются на штучные, пакетированные, перемещаемые в контейнерах.

Штучное грузовое место образуют изделия, конструкции, оборудование, перемещаемые и укладываемые подъемно-транспортной машиной (например,

автомобильным краном) порознь. Такими штучными грузами являются балки, блоки, колонны, кольца, опоры, панели, плиты, фермы, оборудование или его составные части и др.

Многие виды материалов, деталей, изделий при перегрузке укладывают в средства пакетирования (поддоны, кассеты) и контейнеры. Для отдельных материалов, чтобы они не потеряли своих свойств при перегрузке, транспортировании и хранении, применяют емкости и тару (ящики), размещаемые на поддонах или в кассетах. Грузы на поддонах закрепляют для устойчивости и сохранности сетками, обвязками или пленками.

Контейнеры, предназначенные для перевозки мелкоштучных грузов бывают специализированные и универсальные. В специализированные контейнеры укладывают грузы из расчета на единицу возводимого или ремонтируемого здания (секцию, этаж, квартиру) и доставляют подъемно-транспортной машиной непосредственно в рабочую зону (место укладки в дело, рабочее место).

Способ складирования грузов выбирают с учетом требований к их комплектации, сохранности и своевременной доставки к месту укладки в дело на объекте. Склады, где находятся грузы, по месту расположения подразделяют на пристанционные, производственные, припортовые, приобъектные на строительной площадке.

Пристанционный склад предназначен для кратковременного хранения основных массовых материалов, конструкций, оборудования до перевозки непосредственно на предприятие и строительные площадки.

Производственные склады устраивают на территории предприятий и таможенных терминалов. Туда поступают грузы, которые затем распределяют по потребителям в пределах обслуживаемой территории. К производственным складам относят и базы производственно-технической комплектации, где материалы и изделия подбирают в комплекты, укладывают в средства пакетирования и контейнеры. Доведенные на базах комплектации до полной

готовности к применению материалы и другие грузы предназначены для определенного вида рабочей, и технологического комплекса объекта, части строящегося или ремонтируемого здания.

На приобъектные склады поступают материалы, детали, изделия, конструкции, оборудование, расходуемые в течение очередной и последующих смен, непрерывно по мере сооружения объекта.

Схема размещения грузов определяется размерами склада, типом и способом хранения на нем материалов, изделий* и конструкций. На приобъектном складе схема размещения грузов зависит, кроме того, от технологии возведения зданий и сооружений. Размеры склада и число штабелей на его территории устанавливают с таким расчетом, чтобы создать запас материалов для производства строительного-монтажных работ на объекте в течение 5—7 суток. На приобъектном складе штабеля располагают в зоне действия крана с учетом удобства разгрузки транспортных средств. Длинную сторону штабеля располагают параллельно подъездным путям, по которым доставляют материалы и конструкции на склад, что позволяет сократить вылет крюка.

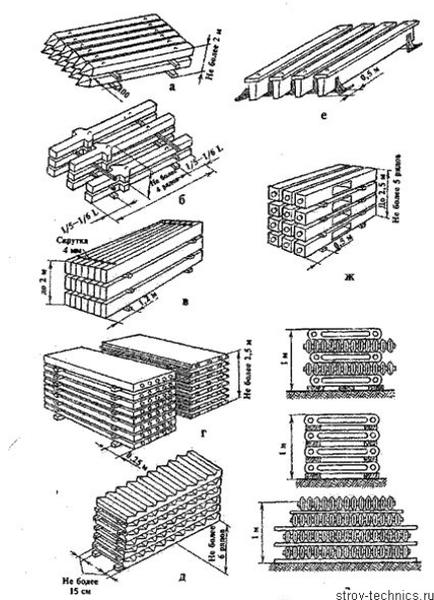


Рис. 2.1 Укладка грузов в штабель на ребро и плашмя:

а – сваи; б – колонны; в – ригели; г – плиты; д – лестничные марши; е – подкрановые балки; ж – блоки мусоропроводов; з – радиаторы

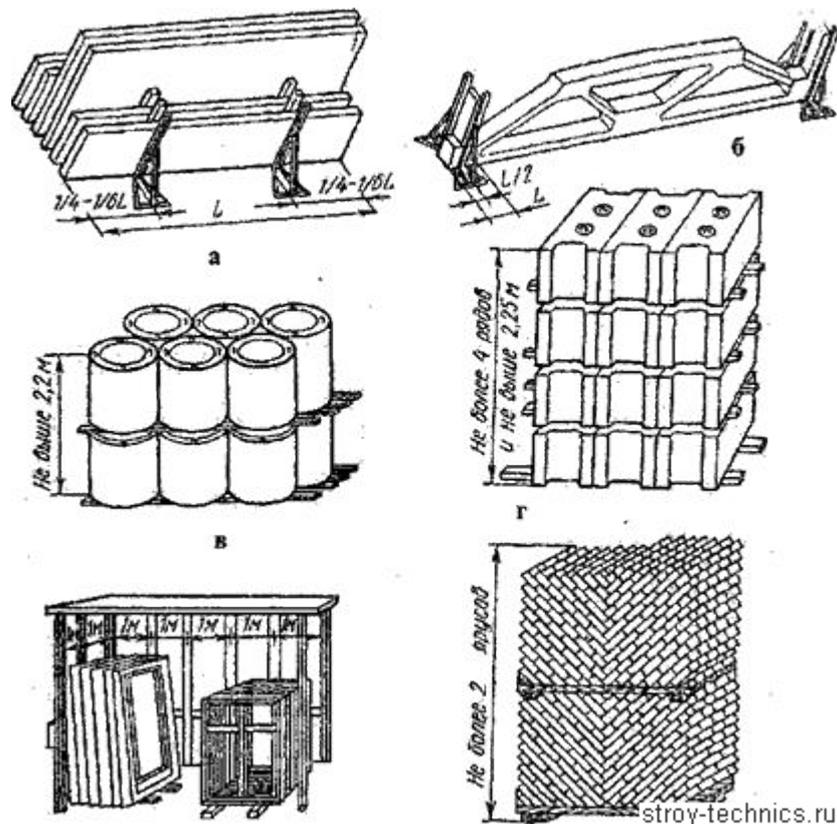


Рис. 2.2 Укладка грузов в вертикальном и наклонном положениях: а – панели; б – фермы; в – кольца; г – блоки; д – оконные и дверные коробки; е – кирпич на поддонах

Каждый штабель должен находиться в зоне действия крана и содержать число элементов, достаточное для обслуживания всей рабочей зоны. Между смежными штабелями на складе устраивают проезд и проходы шириной не менее соответственно 3,5 и 1 м.

Для всех материалов, изделий и конструкций предусмотрены правила хранения на складе. Положение и способ опирания грузов не должны вызывать перенапряжения материала и остаточных прогибов. При укладке плашмя железобетонных элементов рабочая арматура должна быть обращена вниз.

Блоки из ячеистых бетонов, плиточные материалы хранят в штабелях высотой до 1 м. Пиломатериалы укладывают так, чтобы верх штабеля составлял не более половины его ширины. Битум хранят в плотных ящиках, бочках или надежно огражденных ямах; теплоизоляционные материалы — в сухом помещении штабелями высотой до 1,2 м; стальные трубы — на стеллажах высотой до 1,2 м с прокладками и концевыми упорами; чугунные

трубы — в штабелях высотой до 1 м. Грузы на складе размещают так, чтобы их маркировка читалась со стороны прохода или проезда, а монтажные петли были обращены кверху. Во избежание повреждения складироваемых грузов между штабелями предусматривается просвет не менее 200 мм.

2.4. Планирование и организация комплектных поставок стройматериалов на объекты

Унифицированная нормативно-технологическая документация по комплектации (УНТДК) объектов строительства в составе ППР – это комплекс документов, являющихся проектом технологической комплектации объекта.

УНТДК выполняют в период подготовки строительства на весь объект в целом или на объем работ планируемого года. Учет решений, принятых в ППР, обеспечивает синхронизацию процесса комплектации с графиком производства работ.

Унифицированная нормативно-технологическая документация по комплектации объектов строительства является единой нормативной базой планирования:

- материально-технического обеспечения;
- изготовления продукции и повышения строительной готовности изделий;
- организации процесса производственно-технологической комплектации.

Исходными данными для разработки системы УНТДК служат:

- проектно-сметная документация;
- внутрипостроечный титульный список;
- основные решения ППР, касающиеся последовательности и технологии выполнения СМР (календарные планы и технологические карты на основные виды работ);
- действующие нормативы расхода материальных ресурсов;
- сведения о поставщиках, средствах транспорта, возможностях повышения строительной готовности материалов и др.

Разработка УНТД связана с формированием технологических, поставочных, монтажных и рейсовых комплектов.

Технологический комплект состоит из строительных конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов, необходимых и достаточных для выполнения определенного комплекта работ.

Поставочный комплект – это часть технологического комплекта материально-технических ресурсов, поставляемая на объект с одного завода-изготовителя или другого поставщика в соответствии с технологией и сроками выполнения работ по графикам.

Монтажный комплект – это часть технологического комплекта, состоящая из сборных строительных конструкций, изделий и сопутствующих деталей, необходимых для сборки монтажного узла здания (сооружения).

Рейсовый комплект – это часть поставочного монтажного комплекта материально-технических ресурсов, доставляемая на одном транспортном средстве.

УНТДК включает следующие документы:

- 1) карточку реквизитов объекта;
- 2) схемы образования технологических комплектов;
- 3) комплектовочно-технологические карты;
- 4) сводную комплектовочно-технологическую карту;
- 5) таблицу стоимости технологических комплектов;
- 6) типовой график комплектации объекта по поставщикам;
- 7) транспортно-комплектовочный график;
- 8) расчет стали и бетона;
- 9) технологические карты повышения строительной готовности изделий и материалов.

Первые пять документов являются обязательными, необходимость составления остальных зависит от различных факторов местного порядка.

Разработку УНТДК производят после принятия основных решений по организации и технологии строительства объекта.

Приемка материальных ресурсов – одна из важнейших операций в процессе снабжения строительства – производится путем тщательной проверки количества, комплектности и качества поступающей продукции, а также оформления ее соответствующей учетной документацией в установленном порядке.

Оформляют приемку актом установленной формы. В случаях несоответствия прибывших грузов (по количеству или качеству) данным сопроводительной документации составляют соответствующие приемные акты установленной формы (с точным указанием причин забраковки) для предъявления претензий.

Учет и контроль в материально-техническом снабжении достигаются точной фиксацией наличия, поступления и расходования материальных ресурсов с помощью действующей системы документов. Для того чтобы иметь достоверную информацию о наличии тех или иных ресурсов, необходимо своевременно оформлять и передавать в бухгалтерию строительной организации документы первичного учета – приходные и расходные ордера, накладные, счета-фактуры и т.п.

Отпуск материалов для производства СМР должен производиться на основе лимитной системы. В основе этой системы лежит предварительный расчет по проектно-сметной документации и утвержденным нормативам расхода необходимого для строительства объекта количества материалов. Эти данные работники производственно-технического отдела заносят в лимитную карту, которая является единым первичным учетным документом, регламентирующим отпуск материалов с начала до конца строительства данного объекта. Отпуск материалов сверх установленного лимита допускается только с разрешения главного инженера.

Начальник строительного участка (производитель работ) обязан в конце месяца представить в строительное управление отчет (форма М-29) о расходе основных материалов в сопоставлении с выполненными объемами работ и установленными производственными нормами расхода.

Современное строительство все больше превращается в комплексно-механизированный процесс выполнения строительных работ, в котором используется большой парк строительной техники: землеройной, монтажной, общестроительной, дорожной, транспортной, погрузочно-разгрузочной и др.

Эффективное использование строительных машин и механизмов, надлежащий уход за ними и своевременный ремонт во многом зависят от организационных форм и методов управления их эксплуатацией.

Существует четыре основные организационные формы эксплуатации строительных машин.

I форма – строительные машины находятся на балансе строительных организаций или их структурных подразделений в прямом их подчинении, что позволяет достаточно оперативно ими управлять. Однако при такой форме эксплуатации машин возникает невозможность создания условий их технического обслуживания и ремонта. Незначительные масштабы производства затрудняют полноценное использование техники. Отсутствие широкого фронта работ приводит к простоям.

II форма - строительные машины находятся на балансе специализированных подразделений механизации, входящих в состав крупных строительных организаций. Оперативное руководство по распределению и использованию техники и все расчеты за ее работу осуществляет СМО. Строительные управления получают машины на условиях услуг, аренды или подряда. Расчеты производят по планово-расчетным ценам.

По сравнению с первой формой такая схема более рациональна, так как обеспечивает квалифицированное содержание строительной техники и более эффективное ее использование по производительности. Строители и

механизаторы в этом случае, находятся под единым руководством, что обеспечивает оперативность использования строительных машин.

III форма - строительные машины находятся в составе и на балансе предприятий механизации (бывшие тресты механизации и самостоятельные управления механизации), подчиненных территориальным строительным объединениям, комбинатам и т.п. Концентрация строительной техники на специализированных предприятиях механизации создает благоприятные условия для ее содержания и обслуживания, обеспечивает возможность максимального использования машин в соответствии с их техническими параметрами, внедрения новых средств механизации и наиболее прогрессивных способов производства работ, а также позволяет при необходимости сосредоточить большое количество машин на нужном направлении.

IV форма - строительные машины находятся на балансе лизинговых компаний, специализирующихся на сдачу в лизинг (аренду) принадлежащей им техники для краткосрочного или долгосрочного использования на договорной основе.

Преимущества этой формы эксплуатации парка строительных машин для строительных организаций:

- избавляет СМО от необходимости содержать свою ремонтно-эксплуатационную базу;
- возможность применения разного по параметрам и мощности оборудования;
- снижение себестоимости работ, особенно в условиях необходимости краткосрочного использования дорогостоящей техники.

На основе лизинга строительные предприятия успешно проводят переоснащение своего парка строительных машин и механизмов техникой нового поколения, что повышает их конкурентоспособность на рынке строительных работ.

V форма – строительная техника находится во владении индивидуального частного предпринимателя.

Основная задача производственно-технологической комплектации состоит в формировании комплектов и в обеспечении поставки на строительную площадку комплектов переработанных и подготовленных к использованию строительных материалов, изделий, полуфабрикатов и конструкций в заданном объеме и в заданное время.

Службы производственно-технологической комплектации формируют комплекты, изготавливают недостающие элементы, производят укрупнительную сборку элементов, осуществляют раскрой и обрезку линолеума, обоев, других рулонных материалов и т.д.

Комплекты строительных изделий, полуфабрикатов и конструкций на строительной площадке потребляются последовательно и комплектно в зависимости от технологии и организации работ на строительстве конкретного объекта. Особенно важна комплектность поставки на строительную площадку сборных железобетонных изделий и конструкций, так как возведение зданий и сооружений осуществляется в соответствии с календарными графиками.

Службы производственно-технологической комплектации связаны, с одной стороны, с поставщиками исходных, комплектующих материалов и изделий, с другой стороны, - со строительными организациями, строительными площадками, которые получают комплекты строительных материалов и изделий.

Производственно-технологическая комплектация выполняет функции и снабженческие и производственные.

Основными функциями служб производственно-технологической комплектации являются: составление годовых, квартальных, месячных и недельно-суточных планов комплектации, составление спецификаций изделий и конструкций, составление и согласование графиков поставок комплектов изделий и конструкций на стройплощадку.

В функции служб производственно-технологической комплектации также входит разработка мероприятий по повышению эффективности материального обеспечения строек, по экономии материалов, контроль за выполнением графиков комплектации и поставок.

В качестве служб производственно-технологической комплектации в зависимости от мощности строительной организации могут быть конторы или управления производственно-технологической комплектации.

В состав управления производственно-технологической комплектации входят:

- аппарат управления, отделы (отдел снабжения, отдел комплектации), группы (группа по основным конструктивным изделиям, по сборным, по санитарно-техническим и т.д.; группа комплектации монтажа нулевых циклов, надземной части, отделки);
- промышленно-производственные подразделения, включающие цехи и участки по переработке исходных строительных материалов и изделий (раскрой древесно-стружечных плит, раскрой стекла, раскрой пенопласта, обоев, изготовление встроенной мебели и т.д.);
- линейно-транспортные подразделения, включающие автомобильный, железнодорожный транспортные участки, участок механизации;
- диспетчерская служба, осуществляющая в основном, координацию в работе, контроль за выполнением графиков снабжения, графиков комплектации, графиков поставок.

Промышленно-производственные подразделения управления производственно-технологической комплектации могут быть объединены в производственно-комплектовочные базы.

Производственно-комплектовочные базы включают цеха по изготовлению сборных железобетонных изделий, столярных изделий, металлических изделий, участки по раскрою материалов, расфасовке изделий, цеха и участки по

комплектации санитарно-технического и электротехнического оборудования и другие.

В строительстве сформирована разветвленная система ПТК. В зависимости от степени концентрации и видов строительства, уровня развития производственной базы, межотраслевых и территориальных связей строительного комплекса, создаются соответствующие подразделения комплектации. В главстроях - тресты комплектации; в общестроительных трестах - управления комплектации; специализированных трестах - комплектация на уровне СМУ.

Трест комплектации выступает в качестве единого заказчика продукции всех промышленных предприятий стройиндустрии министерства или главка и одновременно в качестве единого поставщика этой продукции строительномонтажным организациям. Он заключает договоры и централизованно осуществляет расчеты за поставку материальных ресурсов с поставщиками и потребителями, а также с транспортными организациями за перевозку продукции. Деятельность треста комплектации осуществляется на основе хозрасчетных договорных отношений с поставщиками, потребителями и транспортными организациями.

В его состав входят производственные предприятия и подразделения (комбинат, завод, цех, участки) по централизованной переработке материалов в полуфабрикаты и изделия.

В домостроительных (заводостроительных) комбинатах созданы управления (отделы) и цехи комплектации материальных ресурсов). В этих условиях материальные ресурсы поставляются на объекты комплектно в строгой технологической последовательности по суточно-часовым графикам.

В строительномонтажном тресте ПТК осуществляется через управления производственно-технологической комплектации (УПТК) и их производственно-комплектовочные базы (ПКБ). УПТК -- самостоятельная хозрасчетная производственно-комплектовочная организация, осуществляющая

снабжение, промышленную переработку и технологическую комплектацию материальными ресурсами с их доставкой на объекты строительства.

Расчеты между УПТК и строительно-монтажными организациями осуществляются по договорным ценам после завершения поставки каждого комплекта. Это заинтересовывает УПТК в изыскании путей наиболее рациональной организации снабжения, сокращения расстояния перевозок, оптимальном выборе и лучшем использовании транспортных средств.

Получение и хранение материально-технических ресурсов, доработка их до полной технологической готовности и поставка на объекты строительства осуществляется производственно-комплектовочными базами (ПКБ) УПТК. В состав баз включаются цехи, мастерские, подъездные пути, склады, погрузочно-разгрузочные площадки и устройства, контейнерное хозяйство. В зависимости от видов трестов (общестроительные, специализированные), районов их деятельности, расположения объектов строительства и источников поставки материально-технических ресурсов создаются: централизованные производственно-комплектовочные базы и городские линейные участки комплектации; децентрализованные производственно-комплектовочные базы и территориальные линейные участки комплектации; комбинированная комплектация строительно-монтажных организаций, осуществляющих строительство объектов в значительно удаленных друг от друга районах.

Под централизованной ПКБ понимается часть комплекса УПТК, объединяющая производственные подразделения (цех, завод, комбинат) по изготовлению нетиповых и несерийных железобетонных и бетонных конструкций, столярных и металлических изделий, а также предприятий по повышению строительной готовности материалов и комплектации, складское и транспортное хозяйство.

Децентрализованная ПКБ представляет собой рассредоточенные комплексы УПТК, включающие производственные подразделения, складское и транспортное хозяйство, обеспечивающие комплектами материально-

технических ресурсов строительство всех объектов, входящих в зону их обслуживания.

Структура ПКБ общестроительного треста состоит из:

- ✓ складского комплекса,
- ✓ производственного комплекса,
- ✓ комплектовочного комплекса.

Складской - включает центральное складское хозяйство, обеспечивающее приемку, хранение и выдачу материальных ресурсов, а также технологический транспорт и механизмы для осуществления погрузочно-разгрузочных работ.

Производственный - объединяет цехи, участки, мастерские, изготавливающие нетиповые и несерийные конструкции и изделия, повышающие строительную готовность материалов (раскрой стекла, обоев, линолеума, приготовление шпаклевки и т.д.).

Комплектовочный - формирует готовые партии.

Лекция 3

Тема: Обеспечение строительства основными строительными машинами, снабжение транспортом, специфические особенности обеспечения поставки раствора и бетона на объект

3.1. Общие положения

3.1.1. Расчёт потребности в строительных машинах.

Формирование парка строительных машин должно осуществляться, начиная с процесса выбора средств механизации при составлении проекта производства работ (ППР) для объекта и далее по иерархической структуре управления при планировании развития парка машин на уровне треста (управления) механизации, министерства (ведомства). Определение потребности в машинах отрасли строительства также должно начинаться с низшего звена (объекта) и окончательно формироваться на высшем уровне управления (строительное министерство). Определение потребности в машинах на разных уровнях формирования парка имеет свои особенности как в методическом подходе, так и в конкретном выражении, т. е. потребность на единицу объема работ (шт., м³, м² и т.д.), на 1 млн, руб. строительно-монтажных работ (СМР). При этом учитывается специфика функционирования и целевого назначения парка строительных машин (парка для объекта, парка треста или парка министерства). Как уже выше было отмечено, методический подход при определении потребности для объекта, треста (управления) механизации и министерства (ведомства) имеет отличия в определении исходных данных, в формирований базовой информации. 1.2. При определении потребности в строительных машинах для объекта (под объектом мы понимаем отдельно возводимые здания и сооружения, например жилой дом, цех, завод) учитываются как конкретные условия эксплуатации, выраженные в разнообразии грунтового фона, этажности зданий, крупности грузов, так и реальные, привязанные к данному объекту физические объемы работ с распределением по структуре

(траншеи, котлованы, выемки и т. д.). Кроме того, время использования машины на объекте может изменяться от нескольких дней до нескольких месяцев.

После выполнения определенного объема работ потребность в машине отпадает, и она может быть использована уже на другом объекте, в иных условиях эксплуатации. Если для машин, используемых с одним видом рабочего оборудования, как правило, условия эксплуатации на различных объектах не могут отличаться по большому количеству технологических факторов, то для универсальных строительных машин, имеющих несколько видов сменного рабочего оборудования, количество технологических факторов, оказывающих влияние на ее показатель использования, выраженный в результирующей выработке за время пребывания на объекте, может быть значительно больше. 1.3. Конкретно это может быть показано на примере одноковшового универсального экскаватора.

На объекте необходимо выполнить следующие земляные работы: провести вертикальную планировку поверхности, разработать грунт в котловане и несколько траншей, разрыхлить ряд линз прочного грунта, засыпать пазухи. Причем выполнение этих работ можно вести только последовательно, и неэкономично для рыхления включений привлекать дополнительное оборудование, например бульдозер-рыхлитель. Отсюда вытекает необходимость использования следующего сменного рабочего оборудования: прямая лопата, обратная лопата, гидромолот, грейфер. Со всеми этими видами оборудования может использоваться экскаватор. Это необходимо учитывать при определении выработки экскаватора на данном объекте. При этом следует учитывать не только показатель эксплуатационной выработки машины в натуральном выражении (м³), но и использование машины по времени.

При определении потребности для объекта необходимо производить подбор машин на основе области их рационального использования. Одно из существенных отличий в определении потребности для объекта заключается в определении реальной выработки машин в привязке к конкретному объекту.

Оптимальность выбора конкретного типа машины в сравнении с другими типами машин может быть обоснована областями рационального применения этих машин методом нахождения уравнений равновеликих затрат.

Общестроительный трест, трест (управление) механизации в рассматриваемой иерархической структуре управления строительством являются средним звеном. Будучи привязан к ряду объектов строительства, причем относящихся к различным отраслям экономики, трест должен обладать достаточно универсальным парком строительных машин. Как показала практика, структура работ в трестах может существенно изменяться из года в год. В соответствии с этим может изменяться годовая потребность в строительных машинах. Поэтому в отличие от высшего иерархического звена (министерства), которое является наиболее стабильным в плане набора (структуры) выполняемых работ, расчет потребности в строительных машинах для треста целесообразно выполнять на год. Только при наличии точных данных по объему и структуре работ на более длительный период (2—3 года) расчет может быть выполнен на такую же перспективу с последующим ежегодным уточнением потребности на основе конкретных плановых заданий.

Потребность треста в средствах механизации формируется на основе заявок потребности в машинах для объектов, а кроме того, для выполнения внеплановых работ (резерв) и работ в производственной базе строительства, которые могут определяться по аналогии с прошедшим периодом. В соответствии с этим потребность в машинах для треста должна определяться на основе метода оптимизации структуры парка либо по укрупненным показателям с учетом анализа работ в базовом периоде (не менее 3 лет).

Важная роль в формировании парка строительных машин и определении потребности в производстве и поставке принадлежит методическим и нормативным документам, по которым определяется потребность в основных строительных машинах строительных министерств и ведомств для строительства новых объектов, относящихся к соответствующей отрасли

экономики. Являясь нормативным документом для высшего звена управления строительством (министерство, ведомство), они устанавливаются, как правило, на пятилетний планируемый период, основываются на новейших достижениях строительного производства в использовании строительных машин и основных тенденциях развития механизации (изменение структурных работ и средств механизации, рост выработки машин и т. д.). Базируясь на научно обоснованных показателях потребности в машинах на производство единицы объема строительно-монтажных работ, эти нормативы стимулируют повышение эффективности использования парка машин и оказывают влияние на его формирование в соответствии со структурой строительства.

Особенность определения потребности в строительных машинах для министерства (ведомства) состоит в том, что она определяется для отрасли строительства в целом без привязки к определенному объекту по нормам потребности с определенной корректировкой в зависимости от уровня механизации строительства на данный отрезок времени. Потребность определяется на годовой объем строительно-монтажных работ в денежном выражении, при этом не уточняется конкретная модель машины, которая заменяется среднесписочной машиной парка, определяемого суммой главных параметров машин (m^3 вместимости ковша, т грузоподъемности и т. д.). Нормы, по которым определяется потребность, имеют директивный характер и устанавливаются на период 3—5 лет. При расчете норм потребности в строительных машинах показатели строительства (удельные физические объемы работ, структура способов механизации и годовая выработка машин) определяются с учетом вероятностного характера их изменения в планируемом периоде, базируясь на анализе этих показателей в базовом периоде. В этих нормативах учитывается потребность министерств (ведомств) в средствах механизации с учетом перебазировак строительных машин с одного объекта на другой, нахождение в ремонте, резерв техники на выполнение внеплановых работ и т. д. При планировании показателей строительства учитываются

тенденции развития механизации производства работ в планируемом периоде, в течение которого будут действовать нормативы. Из вышеизложенного следует, что степень точности определения потребности в строительных машинах при повышении иерархического уровня организации, для которой он выполняется, снижается при одновременном возрастании сложности решаемой задачи.

Объемы строительно - монтажных работ, которые подлежат выполнению на объекте, определяются по проектной документации, учитывающей: топографические планы с указанием рельефа местности, расположение отвалов грунта, профили с геологическими разрезами, картограммы земляных масс, данные инженерно-геологических изысканий, календарный план работ. После определения общих объемов работ по видам в натуральном выражении необходимо соотнести их со сроками выполнения работ. В целях точного определения номенклатуры средств механизации необходимо произвести структурную классификацию вида работ по объемам, определить дальности транспортировки грунта для земляных работ, материалов (щебня, песка, конструкций и т. д.) для погрузочно-разгрузочных работ, монтажные параметры элементов (массу деталей, геометрические размеры деталей, максимальную высоту сооружения) для монтажных работ и т. д.

Наиболее распространенной формой организации эксплуатации строительных машин в отрасли строительства являются тресты (управления) механизации, в которых концентрируются землеройные, подъемно-транспортные, дорожно - строительные машины, компрессоры, передвижные электростанции и другие машины, а также механизированный инструмент и другие средства малой механизации, применяемые при производстве работ на строительной площадке. В функции трестов (управлений) механизации входит: определение потребности в строительных машинах, оборудовании и механизированном инструменте и улучшение возрастной, количественной и качественной структуры парка машин; повышение уровня использования строительной техники по времени и производительности, совершенствование

управления парком машин, поддержания машин в работоспособном состоянии за счет мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту средств механизации.

Определение потребности в строительных машинах на уровне треста (управления) механизации имеет свою специфику в части определения и агрегирования исходных данных: номенклатуры и состава показателей, характеризующих объемы работ и условия их выполнения, а также организацию эксплуатации строительной техники.

Управление механизации, как правило, обслуживает несколько общестроительных трестов, выполняющих объемы строительно-монтажных работ на территории определенного региона страны со сложившейся подотраслевой структурой строительно-монтажных работ, сетью транспортных связей, производственной базой, организационными формами материально-технического снабжения и т. п. В этой связи парк строительных машин треста (управления) механизации обладает широкой номенклатурой средств механизации для выполнения различных видов строительно-монтажных работ и, будучи привязанным к определенному региону, является замкнутой системой, позволяющей рассматривать ее в качестве самостоятельного объекта при определении потребности в средствах механизации.

При определении потребности в строительных машинах на уровне трестов (управлений) механизации представляется возможным накапливать первичную информацию по структуре объемов работ, условиям их выполнения, эксплуатации строительных машин и др., что дает возможность более обоснованно решать вопросы количественного и качественного состава парка машин, в том числе на уровне оптимизационных вариантов расчета. В случае, когда строительная техника находится на балансе общестроительных трестов, определение потребности в строительных машинах осуществляется так же, как и для трестов (управлений) механизации.

Расчет потребности в строительных машинах включает определение исходных, по объемам СМР, в денежном и натуральном выражении (по видам работ), структуру способов механизации работ, наличный парк машин в базовом периоде, данные по годовой эксплуатационной выработке строительных машин или элементы для ее определения.

Принимается, что количество машин того или иного типа (типоразмера) в планируемом году (периоде) по сравнению с базовым увеличивается или уменьшается прямо пропорционально индексу изменения физических объемов работ, способов механизации и обратно пропорционально годовой эксплуатационной выработке машин. Поэтому расчет потребности сводится к установлению коэффициентов изменения физических объемов работ, способов механизации и годовой выработки машин.

При определении потребности в машинах для треста (управления) механизации, работающего в условиях рассредоточенного строительства, характеризующихся оторванностью от ремонтных баз, баз комплектации и большой продолжительностью перебазировок машин с объекта на объект, влияние этих условий учитывается в годовой выработке и количестве машино-часов работы машин в году.

При расчете потребности в строительных машинах, которая бы обеспечивала выполнение планируемого объема работ в установленные сроки минимальными трудовыми и стоимостными затратами, необходимо учитывать следующие факторы: объем и структуру строительно-монтажных работ; затраты на эксплуатацию машин; факторы, определяющие использование машин по времени и производительности; факторы, связанные с использованием наличного парка машин.

Для каждого вида работ (земляных, монтажных, бетонных погрузочно-разгрузочных и т. п.) потребность в машинах рассчитывается отдельно. Для универсальных машин необходимо учитывать их участие в выполнении работ нескольких видов, и расчет вести на группу работ. Не исключается, что один вид

работ может быть расчленен на подвиды, и тогда расчет потребности ведется отдельно для каждого подвида работ.

Потребность в машинах строительной организации определяется как совокупность потребности в машинах для выполнения отдельных видов работ. При расчете потребности на планируемый год или период учитываются машины, оставшиеся работоспособными к началу планируемого года (периода) от существующего в базовом году парка машин. При расчете возможен учет ограничений на поставку отдельных типов (типоразмеров) машин.

3.1.2. Организационные формы эксплуатации парка строительных машин

Существует четыре основные формы эксплуатации строительных машин. Им соответствует характер взаимоотношений со строительными организациями и порядок расчетов с ними.

Первая форма эксплуатации строительных машин - строительные машины находятся на балансе строительных организаций. Содержанием и эксплуатацией машин руководит служба главного механика. Согласно заявкам линейных рабочих машины выделяются на объекты. В зависимости от количества отработанных часов и планово-сметных расчетов, бухгалтерия относит стоимость работы механизмов на себестоимость строительства соответствующего объекта.

Преимуществами такой формы эксплуатации строительных машин являются: оперативность привлечения механизмов на объект; сильные коммуникационные связи между распорядителями механизмов и аппаратом управления, а недостатками: неполноценное использование техники; простой техники; недоиспользование мощностей (мощные машины используют на низких мощностях).

Вторая форма эксплуатации строительных машин - строительные машины находятся в составе и на балансе специализированных подразделений

механизации, которые подчиняются строительным организациям. Оперативное руководство по распределению и использованию строительной техники, а также все расчеты за ее работу осуществляет строительно-монтажная организация. Строительные управления удерживают машины услуг на условиях аренды или подряда.

По сравнению с первой формой такая схема более рациональная, так как обеспечивает квалифицированное содержание строительной техники и лучше ее использование в плане производительности. Строители и механизаторы находятся под единым руководством.

Третья форма эксплуатации строительных машин - строительные машины и оборудование находятся в составе и на балансе самостоятельных предприятий механизации, которые подчиняются территориальным строительным объединениям.

Концентрация строительной техники на специализированных предприятиях механизации создает наиболее благоприятные условия для ее содержания и обслуживания, обеспечивает максимальное использование машин в соответствии с их техническими параметрами, а также позволяет при необходимости сосредоточить значительное количество машин.

Четвертая форма эксплуатации строительных машин - лизинг - строительные машины и механизмы находятся на балансе лизинговых компаний, специализирующихся на сдаче в лизинг (аренду) техники для краткосрочного или долгосрочного использования на договорной основе.

Преимущества этой формы эксплуатации парка строительных машин для строительной организации:

- ✓ исчезает необходимость в содержании собственной сверхсложной ремонтно-эксплуатационной базы;
- ✓ появляется возможность применения различного по параметрам и мощности оборудования;

- ✓ снижение себестоимости работ, требующих использования дорогостоящей техники, особенно в условиях краткосрочных проектов.

Существует и пятая форма эксплуатации строительных машин - строительная техника находится в собственности частного предпринимателя.

Выбор конкретной организационной формы зависит от объема и структуры строительно-монтажных работ, вида и сложности объектов, уровня концентрации строительства, количества строительных машин и структуры их парка. Правильный выбор организационной формы с учетом перечисленных факторов и конкретных местных условий позволяет повысить эффективность использования строительной техники.

Организация эксплуатации средств малой механизации (СММ)

К СММ относят машины и механизмы небольшой мощности, а именно:

1. Трактора и бульдозеры до 75 л.сил;
2. Экскаваторы с вместительностью ковша до 0,4 м³;
3. Автокраны грузоподъемностью до 7,5 т;
4. Автопогрузчики грузоподъемностью до 2 т;
5. Растворо- и бетоно- смесители вместимостью до 250 л;
6. Штукатурные и малярные станции;
7. Лебедки, тали грузоподъемностью до 1 т.

Применение форм малой механизации является одним из основных факторов для снижения ручного труда, повышения эффективности и качества выполнения работ. Предприятия СММ формируются в составе предприятий механизации или крупных строительных организаций, где возникает необходимость организации собственной ремонтной базы. Взаимодействия со строительной организацией подразделений малой механизации регулируют договором подряда. В договоре подряда предусматривают:

1. Объемы и сроки выполненных работ;

2. Состав технологических комплексов и средств малой механизации. Продолжительность и условия предоставления их строительной организации;
3. Обязанности строительной организации по подготовке фронта строительных работ, обеспечения их безопасного выполнения, а также охране средств малой механизации на объектах;
4. Порядок расчета за выполненный объем работ;
5. Имущественная и правовая ответственности за нарушение условий договора.

На основе принятой программы и заключенных договоров разрабатываются месячные план-графики работы бригад и распределяются средства малой механизации.

Во многих технологических процессах малая механизация влияет на рост производительности труда не менее, чем большие машины. За счет улучшения оснащения строителей средствами механизации и повышения эффективности их использования предусматривается значительное повышение производительности труда в строительстве.

В настоящее время существует несколько организационных форм эксплуатации средств малой механизации (СММ). Первая форма - средства малой механизации находятся на балансе строительного управления. Здесь происходит специализация обслуживающего персонала на определенных типах машин. Кроме того, строительному управлению нужно иметь широкую номенклатуру машин и инструмента, которые не могут быть эффективно использованы, но требуют многочисленного обслуживающего персонала.

Вторая форма - средства малой механизации сконцентрированы в управлениях или участках малой механизации, входящих в состав генподрядного треста. В этом случае участок или управление малой механизации обслуживает все строительные подразделения треста. Такая форма позволяет повысить эффективность использования средств малой механизации

за счет специализации персонала, более высокого уровня эксплуатации и ремонта.

На практике концентрация средств малой механизации в управлении или участке (вторая форма), что входит в состав треста, является наиболее совершенной. Средства малой механизации выдают через систему инструментально-раздаточных пунктов строительным организациям. Концентрация средств малой механизации в специализированном управлении (службе) позволяет:

- ✓ улучшить использование, ремонт и техническое обслуживание оборудования;
- ✓ повысить оперативность в решении производственных вопросов;
- ✓ создать номенклатуру современных СММ;
- ✓ сформировать коллектив высококвалифицированных специалистов;
- ✓ достичь значительного повышения вооруженности строительной компании;
- ✓ сократить объемы ручных работ и повысить производительность труда.

Эффективное использование строительных машин и механизмов, надлежащий уход за ними и своевременный ремонт во многом зависят от организационных форм и методов управления их эксплуатацией.

Существующий парк строительных машин в основном сосредоточен на предприятиях строительного комплекса.

Занимающиеся механизацией строительства предприятия и организации в соответствии с Гражданским кодексом РФ (часть I, гл. 4) признаются по форме собственности: государственные, муниципальные, общественные, частные, кооперативные, смешанные, религиозные и по правовому положению: юридические лица публичного права (государственные учреждения и организации, союзы, ассоциации) и юридические лица частного права (ООО, ТОО, ЗАО, АО и др.).

В зависимости от конкретных условий строительства, вида и размерности предприятия, объемов и структуры строительных работ эксплуатация строительных машин может осуществляться различными организационными формами.

Строительные машины и механизмы находятся на балансе небольших строительных организаций или их структурных подразделениях в прямом их подчинении, что позволяет достаточно оперативно ими управлять. Однако при такой форме эксплуатации машин возникает невозможность создания условий их технического обслуживания и ремонта. В этих условиях нет экономической возможности создавать необходимую базу с наличием современного диагностического и ремонтного оборудования. Сервисное обслуживание машин в специализированных предприятиях повлечет за собой большое количество времени на диагностирование, ожидание, транспортировку и самого обслуживания, что снижает показатель ее использования.

Строительные машины и механизмы находятся на балансе специализированных подразделений механизации (бывшие управления механизации, строительных трестов), входящих в состав крупных строительных организаций. Такая форма эксплуатации строительных машин дает экономическую возможность создания собственной ремонтной базы, что обеспечивает надлежащее содержание строительной техники и эффективное ее использование. Подразделения механизации и общестроительные подразделения находятся в административном подчинении у предприятия механизации, что обеспечивает оперативность использования строительной техники.

Строительные машины и механизмы находятся на балансе и в составе предприятий механизации (бывшие тресты механизации и самостоятельные управления механизации). Концентрация строительных машин, оборудования и механизмов в крупных предприятиях механизации обеспечивает эффективное использование парка строительных машин, внедрение новых средств

механизации и наиболее прогрессивных способов производства работ, рост производительности труда и сокращение ручного труда в строительстве путем дальнейшего развития и повышения технического уровня механизации строительных работ, совершенствование методов технического обслуживания и ремонта строительной техники.

Предприятия механизации по характеру выполняемых строительных работ могут быть специализированными, по эксплуатации однотипных машин и эксплуатирующие разнотипный парк строительной техники.

Строительные машины и механизмы на балансе лизинговых компаний, специализирующихся на сдачу в лизинг (аренду) однотипных машин (землеройных машин, автокранов, башенных кранов, средств малой механизации и т.п.) и универсальные (несколько типов машин).

Лизинговые компании дают возможность строительным организациям долгосрочного и краткосрочного использования строительных машин и техники для производства отдельных видов работ, сопровождая их услугами по техническому обслуживанию и ремонту, что избавляет строительные организации от необходимости создания или развития эксплуатационной базы и наличия в составе своего парка машин на все виды выполняемых ими строительных работ.

Развитие лизинга в строительстве предполагает формирование и развитие инфраструктуры лизингового рынка строительной техники путем создания сети региональных лизинговых компаний, а также расширения сферы услуг, оказываемых предприятиями механизации.

На основе лизинга строительные предприятия успешно проводят переоснащение своего парка строительных машин и механизмов техникой нового поколения, что повышает их конкурентоспособность на рынке строительных работ.

3.1.3. Форма расчётов и взаимоотношения строительных организаций с управлениями механизации.

В системе взаимоотношений механизаторов и строителей решающее значение имеют формы расчетов. Объем работ, выполненных механизаторами для строителей, может быть определен различными способами: по фактически выполненным объемам и по времени нахождения машины в распоряжении строительной организации на объекте.

При расчетах по фактически выполненным работам в качестве единицы измерения принимают натуральные показатели объемов работ (например, 1 м³ экскавации грунта), или законченный объект (жилой дом, школа и т. п.), или его часть (этаж, секция и т. п.). В первом случае управление механизации выполняет работы собственными силами в порядке субподряда, эти работы оплачиваются за фактически выполненные объемы. Расчет по натуральным показателям ограничивается определенными видами работ, которые механизаторы могут выполнить без привлечения рабочей силы генподрядчика и независимо от него (экскавация грунта, свайные работы и т. п.). Такая субподрядная форма расчета ставит показатели деятельности управления механизации в прямую зависимость от состояния техники и эффективности ее использования.

При расчетах за законченный объект предварительно определяется расчетная потребность машинного времени на строительство данного здания, служащая основанием для составления прейскурантной цены. Оплата производится по прейскуранту независимо от фактического времени работы машины на объекте. При таком порядке строители не заинтересованы в сокращении времени пребывания механизмов на объекте, что приводит к скрытым простоям техники, понижению выработки машин, ухудшению показателей деятельности управлений механизации. Поэтому расчеты за работу машин по прейскуранту не получили широкого применения.

Расчет по времени работы машины (за отработанное время). В тех случаях, когда точный учет объемов выполненных строительных работ невозможен или

затруднен, расчеты за работу строительных машин производятся по другой форме - за фактически отработанное ими время, учитываемое в машино-часах. Кроме того, отдельно оплачивается ряд работ, не включенных в стоимость машино-смен, например, устройство подкрановых путей, монтаж, демонтаж и перевозка крана и т. п. Как отмечалось выше, содержание парка машин в управлениях механизации (II и III формы) создает наиболее благоприятные условия с точки зрения поддержания техники в исправном состоянии, проведения ремонта, концентрации машин в необходимых количествах на пусковых объектах и т. д. С точки зрения эксплуатации эти формы имеют следующие недостатки: несовершенство расчетных методов; оплата по количеству машино-часов пребывания машин на объекте не стимулирует механизаторов интенсивно использовать технику, более того, чем менее интенсивно работают машины, тем ниже затраты управления механизации на ее обслуживание и ремонт и выше экономические показатели ее деятельности; по тем же причинам лица, управляющие машинами, материально не заинтересованы в интенсификации работы. Объективно существующее противоречие между прогрессивной формой содержания парка строительных машин в крупных специализированных хозяйствах и несовершенством методов его использования может быть преодолено прежде всего различными экономическими методами, присущими рыночным отношениям. Опыт работы показывает, что правильно найденная экономическая форма повышает эффективность эксплуатации строительной техники.

Учет работы парка строительных машин должен отражать выполнение работ механизированным способом по основным показателям их использования (выработке и времени), а также содержать данные и анализ простоев, и расход эксплуатационных материалов.

Существуют следующие методы учета работы средств механизации. Учет работ по сменным рапортам машинистов позволяет получить количественные и качественные показатели использования машин в строительстве. На основании

рапортов заполняется карточка учета, на которой ежемесячно подводятся итоги работы машины. В конце года суммарные данные о работе заносятся в паспорт, которым снабжается каждая машина. По паспорту производят контроль за использованием машины, ее техническим состоянием, проведением профилактических ремонтов.

Техническое обслуживание включает мероприятия по предупреждению износа частей машины сверх допустимых норм. Для этого предусматривается своевременный профилактический осмотр, замена износившихся деталей, устранение обнаруженных неисправностей. Техническое обслуживание строительных машин производится по плано-предупредительной системе в определённое время и в определённом объёме для соответствующих видов и моделей машин. В строительстве существует система плано-предупредительных ремонтов машин, которая должна быть увязана с производственными планами строительно-монтажных организаций. Существуют следующие виды обслуживания и ремонта строительных машин: - ЕО – ежедневное обслуживание: предусматривает заправку машины топливом и водой, выполнение текущей смазки и контрольную проверку исправности узлов. - ТО – техническое обслуживание: производится через установленное число часов работы машины (ТО-1, ТО-2, ТО-3); предусматривает очистку, мойку, смазку, осмотр узлов и агрегатов, приборов, сменного рабочего оборудования, крепление деталей, регулировку и опробование машины. - СО – сезонное техническое обслуживание (выполняется при переходе к осенне-зимнему и весенне-летнему сезонам). - Т – текущий ремонт; производится с целью устранения неисправностей, возникших в агрегатах и узлах, путём частичной разборки и замены деталей новыми или отремонтированными. - К – капитальный ремонт машины; связан с полной её разборкой, заменой или восстановлением всех износившихся узлов и деталей, сборкой, регулировкой и опробованием их в работе. Цель капитального ремонта имеет - полное восстановление работоспособности машины. Текущие ремонты машины выполняются в

мастерских строительных организаций с привлечением к ремонту обслуживающего персонала машины. Капитальные ремонты, как правило, должны производиться специализированными предприятиями. Капитальный ремонт строительной машины может быть индивидуальным или обезличенным. При индивидуальном ремонте отремонтированные детали устанавливаются на ремонтируемую машину. При обезличенном ремонте машина подлежит полной разборке и при её сборке устанавливаются узлы и детали (отремонтированные и новые) из оборотного фонда ремонтного предприятия. Такой метод наиболее эффективен, поскольку значительно сокращает сроки пребывания машины в ремонте.

Технико-экономическая оценка вариантов механизации

1. Оценка эффективности различных способов механизации может производиться путем сравнения их друг с другом или с характерным для данных условий строительства средним уровнем механизации с использованием существующей техники; определение эффективности способов механизации на основании сравнения с ручным трудом может производиться лишь в тех случаях, когда механизация заменяет процессы, выполняемые вручную.

2. При сравнении способов механизации нужно определять и сопоставлять эффективность работы комплектов машин в целом, а не отдельных машин, участвующих в выполнении данного комплексного процесса.

3. Сравнение способов механизации следует производить в сопоставимых условиях; в первую очередь это касается состава комплексного строительного процесса, который для всех сравниваемых вариантов должен быть одинаковым.

4. Если какие-либо из сравниваемых машин или способов механизации оказывают влияние на объемы работ, их структуру, расход материалов, инвентаря и т. п., то эти обстоятельства должны учитываться при определении показателей эффективности способов механизации.

Оценка эффективности машин (в том числе и универсальных) и выбор наиболее рациональных вариантов механизации производится, как правило, в два этапа. Сначала из числа машин, которые по своим параметрам отвечают требованиям технологии механизуемых строительных процессов, выбираются машины, имеющие лучшие показатели; затем обладающие относительно лучшими показателями машины сравниваются по технико-экономической эффективности, получаемой при использовании этих машин, в строительных процессах.

Для оценки эффективности новых машин и выбора наиболее рациональных вариантов механизации строительных работ следует пользоваться системой показателей, характеризующей все стороны рассматриваемые способы, их особенности, достоинства и недостатки и позволяющей правильно решить вопрос о степени эффективности машин, о целесообразности применения того или иного варианта механизации.

Система технико-экономических показателей, применяемая при анализе экономической эффективности машин и вариантов механизации, состоит в общем виде из двух групп.

В первую группу включаются конструктивно-эксплуатационные показатели, которые характеризуют главным образом технические свойства машин. Эта группа показателей используется на первом этапе работы по оценке машин и вариантов механизации, т. е. при отборе для последующего сравнения наиболее технически совершенных машин.

Ко второй группе относятся технико-экономические показатели, характеризующие эффективность применения машин в том или ином строительном процессе. Эта группа показателей используется на втором этапе работы, связанном с установлением наиболее рациональных вариантов механизации. На основе этих показателей производится оценка машин любого типа и вариантов механизации любых видов работ.

Конструктивно-эксплуатационные показатели характеризуют технические преимущества и эксплуатационные свойства машин, вытекающие из их конструкции. Вместе с тем они в ряде случаев определяют величину основных экономических показателей.

Конструктивно-эксплуатационные показатели подразделяются на общие, которые могут служить для характеристики любых машин, независимо от их типа и конструкции, и частные, состав и характер которых определяются типом машин.

К числу общих конструктивно-эксплуатационных показателей относятся в первую очередь:

- a. удельные показатели на основной технический параметр (вес, мощность и производительность машины, отнесенные на единичный измеритель ведущего параметра);
- b. удельные показатели на единицу производительности (вес и мощность машины, отнесенные на единицу производительности).

Кроме того, в состав общих показателей включаются также показатели, которые трудно, и в некоторых случаях невозможно выразить количественно. К ним относятся степень универсальности машин, удобство управления ими, транспортабельность и т. д. Состав частных показателей зависит от типа машины: ее назначения, принципа действия, степени подвижности и т. п. и устанавливается в каждом отдельном случае при сравнении машин или вариантов механизации.

Следует учитывать, что при сравнении универсальных и специализированных машин сопоставление их конструктивно-эксплуатационных показателей может иногда не дать полного представления об их сравнительной эффективности. То, что универсальная машина с каким-либо видом рабочего оборудования уступает по своим конструктивно-эксплуатационным показателям специализированной машине с аналогичными или близкими параметрами, не является еще доказательством ее

нерациональности. Эффективность универсальных машин по сравнению со специализированными в полной мере может быть выявлена в большинстве случаев лишь на втором этапе сравнения, когда рассматривается работа машин в том или ином строительном процессе.

К числу основных показателей, по которым производится оценка эффективности машин и способов механизации на втором этапе, относятся трудоемкость и себестоимость единицы продукции механизированного процесса и темп производства работ. Кроме того, в ряде случаев сравнивается удельный расход энергоресурсов (энергоемкость), а при использовании вариантов механизации, требующих применения большого числа тяжелых машин, также и условный расход металла на единицу продукции (металлоемкость).

Определение этих показателей производится следующим образом.

Трудоемкость единицы продукции определяется в человеко-днях и учитывает затраты труда всех рабочих, занятых в механизированном процессе, включая рабочих, занятых на подготовительных работах, и рабочих неосновного производства, своей работой обеспечивающих надлежащее техническое состояние и работоспособность машин, участвующих в процессе.

При определении затрат труда на обслуживание машин учитываются только затраты труда тех рабочих, которые управляют данным комплектом машин или непосредственно обслуживают его. Затраты труда рабочих, временно принимающих участие в работах, выполняемых данным комплектом машин в связи с особенностями того или иного вида работ, учитывают показателем ЕГр. Этим показателем учитываются также затраты труда рабочих, занятых на ручном выполнении отдельных немеханизированных процессов, входящих в рассматриваемый вид работ. Затраты труда рабочих, занятых на подготовительных работах, а также рабочих неосновного производства учитываются отдельно показателем.

Себестоимость единицы продукции складывается из стоимости машиносмен машин, входящих в состав комплекта, заработной платы рабочих и стоимости подготовительных работ, не учтенных в стоимости машиносмен.

В ряде случаев показатель темпа работ представляет собой по существу эксплуатационную производительность комплекта машин (отдельной машины). Однако темп работ может быть обобщающим показателем и относиться к сооружению в целом.

Удельный расход энергоресурсов (энергоёмкость единицы продукции) определяется как отношение сменного расхода энергетических ресурсов к сменной эксплуатационной производительности комплекта машин (или отдельной машины).

3.2. Методы учёта и показатели работы строительных машин.

3.2.1. Учёт и показатели работы строительных машин

Одним из основных факторов, влияющих на эффективность производства строительно-монтажных работ, является правильность выбора способа механизации, который изменяется от вида отрасли строительства. Удельный вес способа производства работ определяется объемом работ, выполняемым машинами одного типа (типоразмера), из общего объема работ, он может быть выражен в процентах или долях единицы. При достаточно стабильной номенклатуре отраслей строительства, структура способов механизации также стабильна, а ее изменение определяют: изменение номенклатуры отраслей строительства; снижение удельного объема работ, выполняемых вручную; изменение структуры объемов работ; увеличение (уменьшение) поставки машин; увеличение удельного веса машин, обеспечивающих снижение себестоимости и трудоемкости механизированных работ, по сравнению с другими видами средств механизации.

Формирование эффективной структуры способов механизации работ закладывается на этапе разработки проектов производства работ и базируется на

применении к конкретным условиям строительства наиболее эффективных машин, что определяется их рациональной областью применения.

Сложившиеся способы механизации в целом по отрасли определяются как усредненные показатели «представителей» на основе фактически выполненных объемов работ отдельными типами (типоразмерами) машин по отчетным материалам и среднегодовое наличие занятых машин за базовый период.

Способы производства работ на планируемый период определяются на основе сложившейся структуры и анализа проектов производства работ по объектам отрасли, а также исследовании по структуре вида работ. Распределение объемов земляных работ подчиняется закону нормального распределения и обладает устойчивыми статистическими закономерностями. Это обстоятельство позволяет с достаточной степенью точности прогнозировать структуру объемов земляных работ на планируемую перспективу, что значительно влияет на выбор эффективных способов механизации земляных работ. Структура способов механизации работ общестроительных министерств и ведомств вследствие постоянства отраслевой структуры строительства является стабильным фактором и измеряется на величину не более 0,5— 1 % в год.

Годовая эксплуатационная производительность (выработка) строительных машин измеряется в физических объемах выполненных за год работ на одну машину или на единицу главного параметра. При определении норм потребности производительность (выработка) определяется на одну среднесписочную машину парка «представителя». По ряду машин (землеройные краны) выработка входит в числе показателей отчетности и приводится в отчете по форме 1-НТ (строит.). Для универсальных строительных машин, выполняющих в течение года различные, виды работ, необходимо определить фактическую или возможную годовую производительность (выработку) по каждому виду работ. Для машин, по которым отсутствуют отчетные показатели по выработке, а также на новые машины, поступающие в производство, выработку необходимо определять расчетным методом.

Расчетная годовая эксплуатационная производительность (выработка) машин определяется величинами: эксплуатационной часовой производительностью и годовым фондом рабочего времени. Расчет эксплуатационной производительности необходимо производить на основании производственных норм выработки и руководящих документов. Условия эксплуатации машин могут быть определены из анализа ППР строящихся объектов. Одним из распространенных методов расчета годовой производительности универсальных машин является метод шахматного баланса. Рассчитанная производительность одной среднесписочной машины распространяется на весь парк машин строительной организации. Годовая эксплуатационная производительность машин на планируемый период определяется на основе анализа ее изменения в базовом периоде, которая учитывает: рост единичной мощности машин; улучшение организации производства работ; увеличение годового фонда рабочего времени; совершенствование рабочих органов и внедрение автоматизированных систем управления; изменение категории разрабатываемого грунта, этажности зданий и сооружений, дальности транспортировки грунта и т. д. Способов механизации и выработки машин на планируемый период осуществляется на основе показателей базового периода с использованием методов математической статистики. Для расчетов на период 3—5 лет (нормы потребности разрабатываются, как правило, на такой период) целесообразно использовать методы экстраполяции. Использование того или другого метода экстраполяции определяется характером изменения показателей строительства в базовом периоде. Характер изменения показателей достаточно легко иллюстрируется графическим построением функции $\Pi = f(t)$ в зависимости от изменения показателя во времени.

Если характер изменения показателей в базовом периоде имеет устойчивый и ярко выраженный характер, целесообразно использовать метод простой экстраполяции. Этот метод основан на подборе теоретической зависимости,

описывающей характер изменения показателя во время базового периода. Распространение этой зависимости на планируемый период позволяет с определенной степенью точности прогнозировать величины параметров. Теоретическая зависимость подбирается по графику изменения показателя в базовом периоде.

Учет работы парка строительных машин должен отражать выполнение работ механизированным способом по основным показателям их использования (выработке и времени), а также содержать данные и анализ простоев и расход эксплуатационных материалов. Существуют следующие методы учета работы средств механизации. Учет работы по сменным рапортам машинистов позволяет получить количественные и качественные показатели использования машин на строительстве. На основании рапортов машиниста заполняется карточка учета, по которой ежемесячно подводятся итоги работы машины. В конце года суммарные данные о работе заносятся в паспорт, которым снабжается каждая машина. По паспорту производят контроль за использованием машины, ее техническим состоянием, проведением профилактических ремонтов.

Автоматизированный учет осуществляется механическими счетчиками и электрическими приборами, часть из которых обеспечивает дистанционную передачу данных о работе машин. Учет может вестись по времени работы машины или по количеству циклов работы (растворосмесители и т. п.). Развитие и применение искусственного интеллекта в настоящее время является средством объективной информации учёта показателей работы строительных машин.

Простои машин зависят от организационных причин: неподготовленности строительных объектов, вызывающей переброски машин; простоя ведущих машин из-за несоответствия производительности комплектующих машин и транспорта; перебоев в снабжении энергоресурсами или строительными материалами, а также от потерь времени до момента ввода машины в эксплуатацию (сверхплановые простои машин в ремонтах и техническом

обслуживании, сверхнормативные сроки монтажа, демонтажа и перебазирования).

3.2.2. Система специализированных автотранспортных средств.

Такие транспортные средства приспособлены для перевозки одного или нескольких однородных грузов, отличающихся специфическими условиями их транспортировки, и оборудованы различными приспособлениями и устройствами, которые обеспечивают сохранность и качество доставляемых на строительные объекты грузов и комплексную механизацию погрузочно-разгрузочных работ. Применение специализированного транспорта позволяет снизить себестоимость перевозок, свести к минимуму потери строительных материалов и полуфабрикатов, повреждение строительных изделий и конструкций. В настоящее время без применения специализированного транспорта практически невозможна доставка многих грузов на объекты строительства. Большинство специализированных транспортных средств представляют собой сменные прицепы и полуприцепы к грузовым автомобилям, пневмоколесным тягачам и тракторам, что позволяет более эффективно использовать базовую машину.

В условиях городского строительства широко применяется автомобильный специализированный транспорт. Современные специализированные транспортные средства для строительства предназначены для перевозки грунта, сыпучих и глыбообразных грузов (самосвалы), жидких и полужидких (битумовозы, известковозы, бетоно- и растворовозы), порошкообразных (цементовозы), мелкоштучных и тарных грузов (контейнеровозы), длинномерных грузов (трубовозы, металловозы, лесовозы), железобетонных конструкций (панелевозы, фермовозы, плитовозы, балковозы, блоковозы, сантехкабиновозы), технологического оборудования и строительных машин (тяжеловозы).

Автомобили-самосвалы перевозят строительные грузы в металлических кузовах с корытообразной, трапециевидной и прямоугольной формой

поперечного сечения, принудительно наклоняемых при разгрузке с помощью подъемного (опрокидного) механизма назад, на боковые (одну или две) стороны, на стороны и назад. По назначению различают специальные карьерные и универсальные общестроительные самосвалы. В условиях городского строительства применяют универсальные самосвалы грузоподъемностью 4... 12 т, предназначенные для перевозки грунта, гравия, щебня, песка, асфальта, бетонной смеси, строительного раствора и т. п. Современные универсальные самосвалы выпускают на шасси грузовых бортовых автомобилей общего назначения (иногда с укороченной базой) и оборудуют однотипными гидравлическими системами, обеспечивающими быстрый подъем и опускание кузова, высокую надежность и безопасность работы.

Наиболее распространены в строительстве самосвальные автопоезда в составе автомобиля-самосвала и прицепа-самосвала или седельного тягача и полуприцепа-самосвала.

Автомобиль-самосвал разгружается на стороны, а прицеп-самосвал — на стороны и назад. Прицепы-самосвалы могут иметь разъемные (сдвоенные) кузова, передний из которых разгружается на две (боковые), а задний — на три (боковые и назад) стороны. Современные автомобили-самосвалы и самосральные прицепы имеют унифицированные кузова, ходовую часть, подъемные механизмы и оборудуются системой автоматического открывания и закрывания бортов с управлением из кабины водителя.

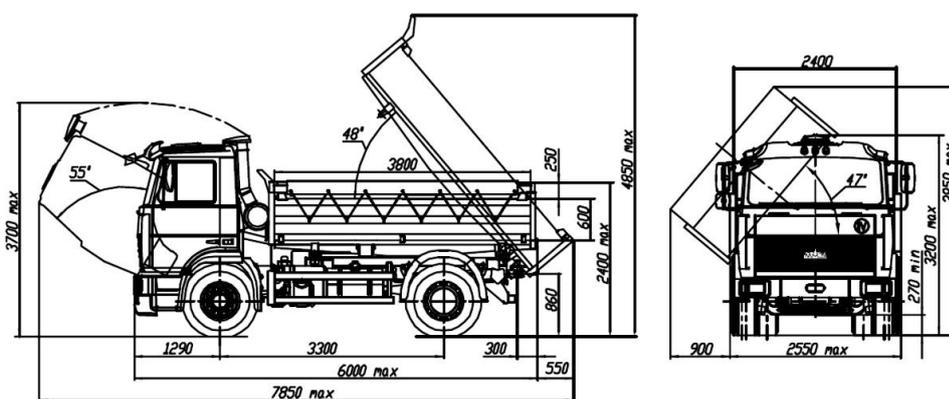


Рис. 3.1. Автомобили-самосвалы

Для перевозки керамзита и других сыпучих материалов с небольшой плотностью применяют специализированные прицепы и полуприцепы — керамзитовозы грузоподъемностью до 12 т, т. е. самосвалы с увеличенной вместимостью кузова.

При перевозках на строительные объекты мелкоштучных и тарных грузов (санитарно-технической и вентиляционной аппаратуры, отделочных, изоляционных и кровельных материалов, кирпича, оконных и дверных блоков, небольших по массе и размерам сборных железобетонных конструкций и т. п.) используют контейнеризацию и пакетирование. Для доставки контейнеров и пакетов применяют бортовые автомобили, прицепы и полуприцепы общего назначения, специализированные транспортные средства — автомобили-самопогрузчики и контейнеровозы.

Автомобили-самопогрузчики наряду с выполнением транспортных функций могут осуществлять погрузку и разгрузку перевозимых тарных грузов, перегружать грузы на рядом расположенные автомобили и прицепы с помощью гидравлических погрузочно-разгрузочных устройств, установленных на самом автомобиле. Автомобили-самопогрузчики оборудуют бортовыми манипуляторами, качающимися порталами, грузоподъемными бортами и навесными грузоподъемными устройствами.

Автомобили-самопогрузчики с качающимся порталом (бокового или заднего расположения) предназначены для перевозки, погрузки и разгрузки контейнеров массой до 5 т. Рабочий орган — качающийся портал шарнирно соединен с платформой для установки контейнеров и может поворачиваться в вертикальной плоскости на угол до 120° двумя синхронно действующими длинно-ходовыми гидроцилиндрами двустороннего действия. Качающиеся порталы используют также для погрузки-разгрузки сменных кузовов-контейнеров. Для перевозки, погрузки и разгрузки контейнеров большой грузоподъемности (20 т и более) применяют полуприцепы, оборудованные боковыми гидравлическими перегружателями.

Автомобили-самопогрузчики и контейнеровозы оборудуют выдвижными и откидными гидравлическими опорами 3, действующими при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и обеспечивающими устойчивость машины и разгрузку ее ходовой части.

Автомобили-самопогрузчики с бортовыми гидравлическими манипуляторами осуществляют самопогрузку и саморазгрузку базового автомобиля и прицепа, погрузку-разгрузку других расположенных рядом транспортных средств, а также могут быть использованы на строительномонтажных работах небольшого объема.

Манипулятор грузоподъемностью 2,5 т состоит из поворотной колонки, шарнирно сочлененного стрелового оборудования, двух выносных гидравлических опор, механизма поворота стрелы в плане, двух пультов управления и комплекта сменного рабочего оборудования.

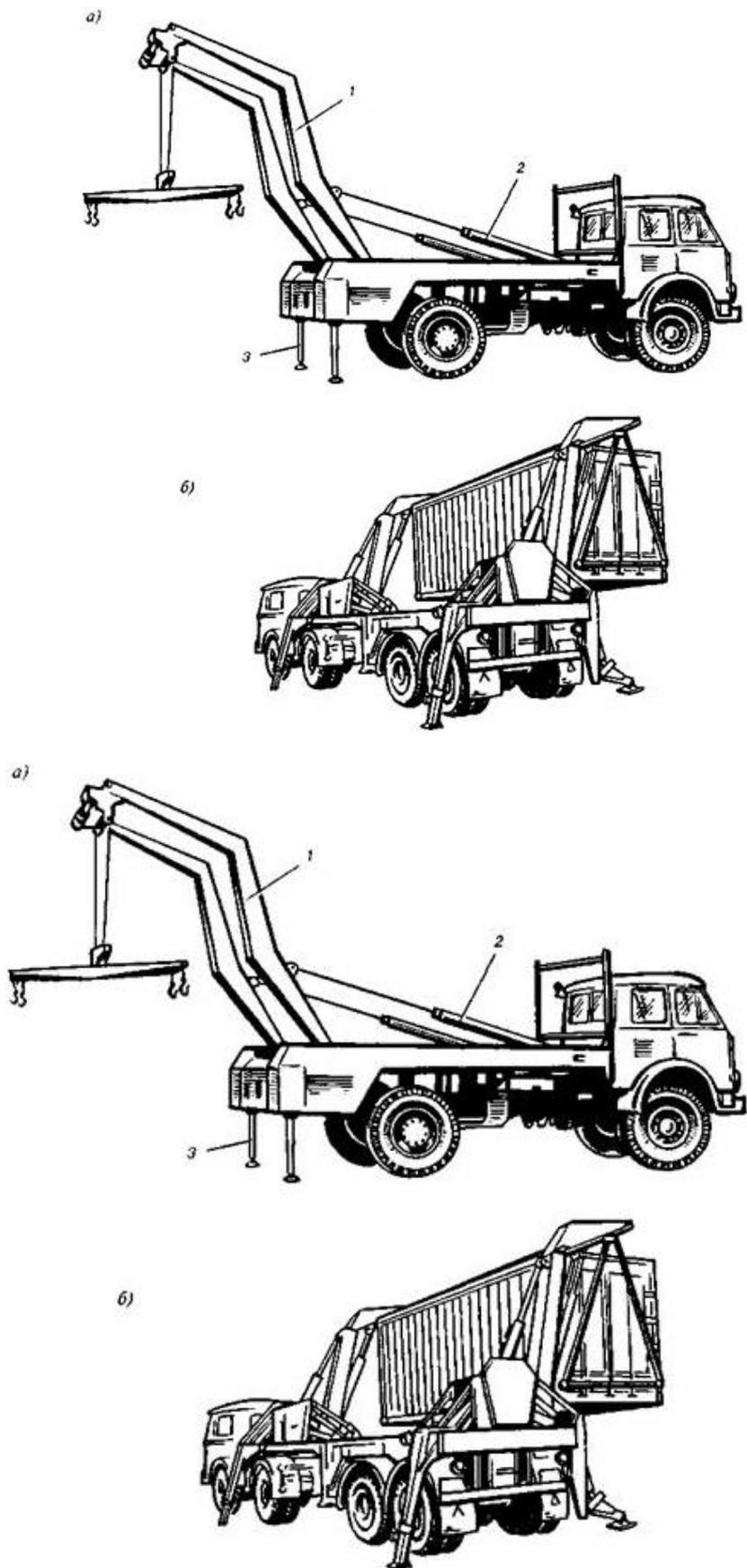


Рис. 3.2. Автомобили-самогрузчики и контейнеровозы

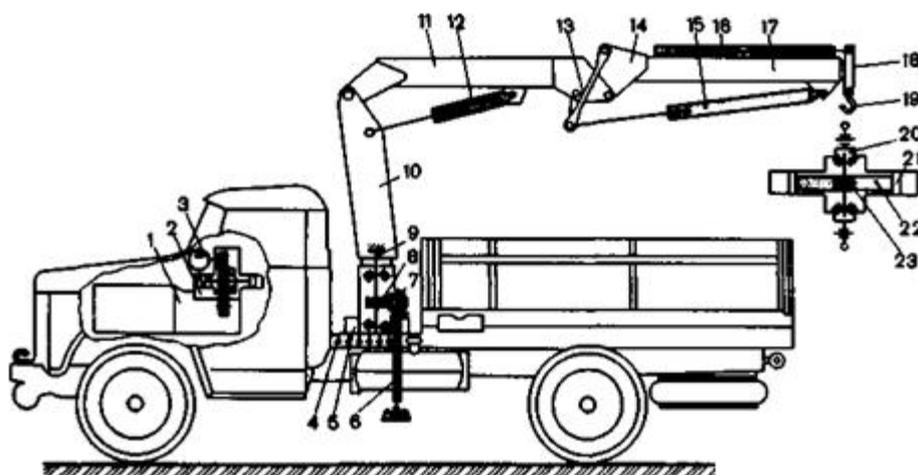


Рис. 3.3. Автомобиль-самопогрузчик с бортовым манипулятором

Стреловое оборудование смонтировано на поворотной колонке, установленной на опорной раме шасси, и состоит из рукояти, рычага, телескопической стрелы с основной и выдвижной секциями, гидроцилиндров управления, крюковой подвески или ротатора. Ротатор обеспечивает манипулирование грузом в горизонтальной плоскости через реечную передачу и гидроцилиндр двустороннего действия, штоком которого является рейка ротатора, входящая в зацепление с шестерней.

В комплект сменного рабочего оборудования манипулятора входят удлинитель стрелы, выдвигаемый вручную, вилочный подхват, клещевой захват для пакетированных грузов и захват для контейнеров. Поворот стрелового оборудования в плане на угол 40° обеспечивается реечным поворотным механизмом, включающим два попеременно работающих гидроцилиндра, рейку и шестерню, жестко закрепленную на валу поворотной колонки. Привод аксиально-поршневого насоса гидросистемы манипулятора осуществляется от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности. Управление манипулятором может осуществляться с любого из двух пультов управления, расположенных по обеим сторонам автомобиля.

Конструкции отечественных бортовых манипуляторов выполнены по единой принципиальной схеме и различаются между собой грузовым моментом, грузоподъемностью, высотой подъема и опускания крюка, массой, габаритными

размерами. Компоновочные схемы размещения бортовых манипуляторов на автотранспортных средствах показаны на рис. 3.4.

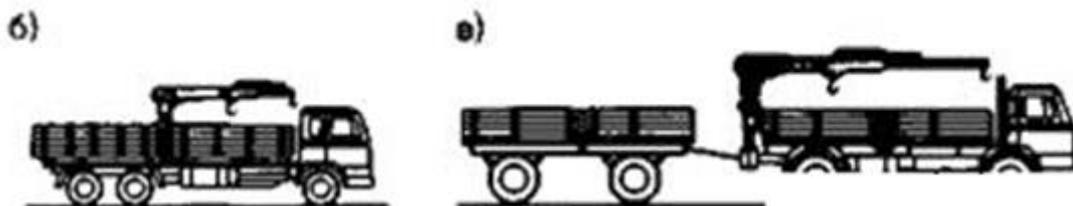


Рис. 3.4. Размещение бортовых манипуляторов на автотранспортных средствах

Для перевозки жидких вяжущих материалов (битум, гудрон, эмульсии) в разогретом состоянии от предприятий-изготовителей к местам производства дорожных, кровельных и изоляционных работ применяют битумовозы и автогудронаторы. Они представляют собой цистерны эллиптической формы, смонтированные на шасси автомобилей или на полуприцепах к седельным тягачам, и оснащаются системами подогрева (для поддержания температуры перевозимого материала не ниже 200°C) и выдачи мастики. Вместимость цистерн гудронаторов 3500...7000 л, битумовозов — 4000... 15000 л.

Для перевозки труб длиной 6... 12 м диаметром до 1420 мм и сварных секций из труб (плетей) длиной 24...36 м применяют специальные автопоезда — трубовозы и плетевозы. В состав трубовоза входят автотягач, одноосный прицеп-ропуск с жестким дышлом или полуприцеп. Тяговое усилие на груженный прицеп-ропуск передается у трубовозов через тягово-цепное устройство и дышло, у плетевозов — непосредственно трубами (плетями), закрепленными на тягаче и двухосном прицепе-ропуске. Количество одновременно перевозимых труб устанавливается, исходя из грузоподъемности автопоезда. При многорядной укладке трубы увязывают предохранительным канатом. Для перевозки изолированных труб в городских условиях обычно применяют специализированные полуприцепы-трубовозы с гидравлическими разгрузочными механизмами, обеспечивающими сохранность изолирующего слоя и подготовленных для сварки торцов труб при транспортировке, погрузке и разгрузке.

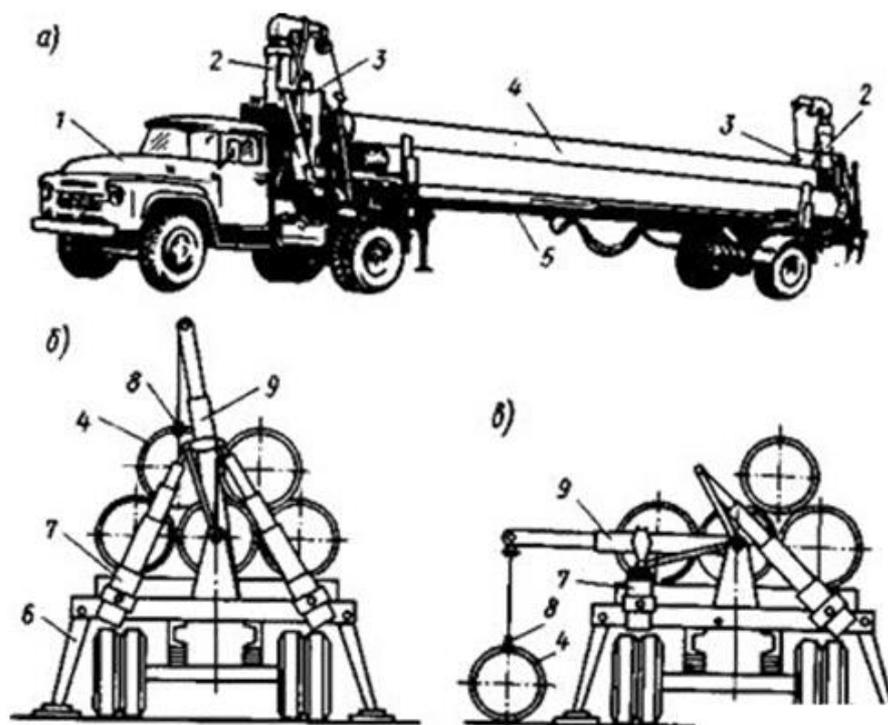


Рис. 3.5. Автопоезд для перевозки труб

На рис. 3.5, а показан седельный тягач с полуприцепом-трубовозом грузоподъемностью t , оборудованным двумя (передним и задним) гидравлическими разгрузочными механизмами 2. Рама полуприцепа выполнена раздвижной и на передней и задней ее частях имеются деревянные опорные плоскости и боковые стойки. Полуприцеп оборудован передним и задним металлическими предохранительными щитами 5, предотвращающими осевое перемещение труб при перевозке. Разгрузочный механизм состоит из телескопической стрелы, раздвигаемой встроенным гидроцилиндром, и двух телескопических гидроцилиндров для поворота стрелы с грузовым захватом для труб в вертикальной плоскости. Устойчивость автопоезда обеспечивается откидными опорами 6. Пульт управления разгрузочными механизмами расположен в передней части полуприцепа. Трубовозы и плетевозы оборудуют габаритными сигналами. Грузоподъемность автомобильных трубовозов 9...12 т, плетевозов — 6...19 т.

Для перевозки крупноразмерных железобетонных конструкций и деталей с заводов-изготовителей на строительные площадки применяют специализированные прицепы и полуприцепы: панелевозы, фермовозы,

балковозы, плитовозы, блоковозы и сантехкабиновозы. Выбор типа транспортного средства определяется габаритами, массой и условиями перевозки изделий.

Панелевозы выполнены в виде полуприцепов к седельным автотягачам и предназначены для перевозки в вертикальном или крутонаклонном положении стеновых панелей, перекрытий, перегородок, плит, лестничных маршей и т. п. Различают ферменные и рамные полуприцепы-панелевозы. Несущий металлический каркас ферменных панелевозов выполняют в виде пространственной фермы («хребта») трапециевидного или прямоугольного сечения или в виде двух плоских продольных ферм, соединенных между собой передней и задней опорными площадками и горизонтальными связями. Хребтовая ферма располагается по продольной оси симметрии полуприцепа, а перевозимые панели — в кассетах по обеим сторонам от нее под углом 8... 12° к вертикали. Передняя и задняя площадки фермы имеют поручни для такелажников. У панелевозов с плоскими несущими фермами панели располагаются в несколько рядов вертикально в кассете между фермами. Некоторые конструкции панелевозов имеют также дополнительные боковые наклонные кассеты для перевозки укороченных панелей в один ряд, что позволяет лучше использовать грузоподъемность автопоезда. Для крепления панелей используют винтовые зажимы, прижимные планки и канаты, затягиваемые с помощью ручной лебедки.

Рамные прицепы-панелевозы имеют раму, несущую кассету и воспринимающую основную нагрузку. Панели устанавливаются внутри кассеты на деревянный настил и удерживаются от бокового перемещения зажимными винтами. Передняя часть полуприцепов-панелевозов опирается на седельно-сцепное устройство тягача, а задняя — на одноосную или двухосную тележку с управляемыми или неуправляемыми колесами.

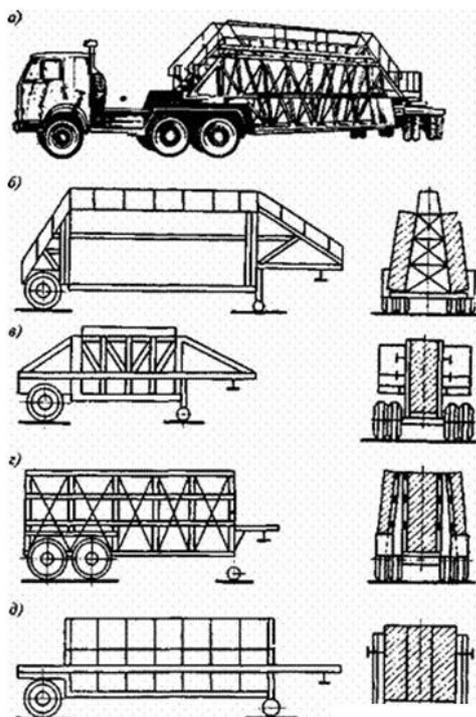


Рис. 3.6. Панелевозы

В стесненных условиях городской застройки обычно применяют панелевозы с управляемыми задними тележками, улучшающими маневренность автопоезда. Современные полуприцепы-панелевозы оборудуются отдельно управляемыми гидравлическими опорами с гидроцилиндрами двустороннего действия, работающими от гидросистемы автомобиля, и имеют автоматическую сцепку с тягачом, что позволяет вести монтаж непосредственно с панелевозов (монтаж с «колес»), более эффективно использовать базовый автомобиль, который может обслуживать несколько сменных полуприцепов (челночный метод работы) и осуществлять погрузку-разгрузку панелевоза на неровных площадках. Грузоподъемность полуприцепов-панелевозов 9...22 т.

Ферменные и рамные панелевозы можно переоборудовать в полуприцепы платформенного типа и использовать для перевозки плит, балок, фундаментных блоков и других грузов. Это повышает их универсальность и коэффициент использования пробега за счет возможности загрузки машины при движении в обратном направлении.

Длиннобазовые полуприцепы-фермовозы предназначены для перевозки ферм длиной 12...30 м, установленных и закрепленных в положении, близком к

рабочему. Полуприцепы-фермовозы имеют ферменную или балочную конструкцию с кассетной платформой и двухосной со сдвоенными колесами управляемой и неуправляемой тележками. В условиях стесненных строительных площадок применяют полуприцепы-фермовозы с гидравлическим управлением тележки, у которой каждое колесо поворачивается на соответствующий угол в зависимости от угла «складывания» автопоезда.

Рама полуприцепа кассетного типа ферменной конструкции передней частью опирается на седельно-цепное устройство тягача, а задней — на седельно-опорное устройство двухосной задней управляемой тележки 4. Колеса тележки управляются автоматически с помощью следящей системы с гидравлическим приводом. Переднюю передвижную опору полуприцепа устанавливают вдоль рамы в зависимости от длины перевозимых ферм и передвигают с помощью ручной лебедки. Ферма опирается на грузовые площадки рамы и закрепляется в верхнем ее поясе прижимными винтами. Грузоподъемность полуприцепов-фермовозов 10...22 т.

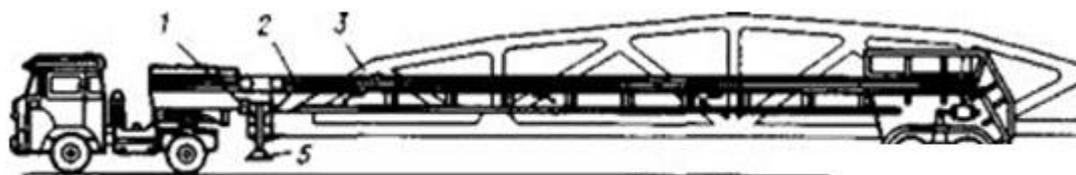


Рис. 3.7. Автопоезд-фермовоз

Полуприцепы-сантехкабиновозы и блоковозы предназначены для перевозки объемных элементов жилых и промышленных зданий (унифицированных санитарно-технических кабин, блок-комнат, маршей), технологического оборудования (секций лифтов, трансформаторов, котлов, бункеров, баков и др.) и контейнеров. По конструкции они имеют много общего с панелевозами рамного типа и отличаются низким расположением грузовой площадки и отсутствием специальных средств крепления.

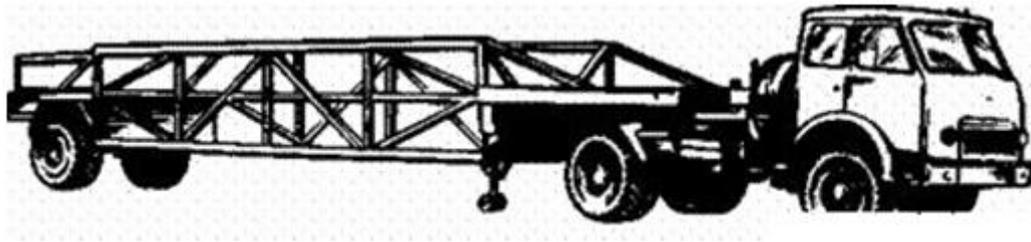


Рис. 3.8 Сантехкабиновоз

Полуприцеп-сантехкабиновоз представляет собой сварной из гнутых и прокатных профилем каркас кассетного типа, передняя часть которого опирается на седельно-сцепное устройство автомобиля-тягача, а задняя — на одно- или двухосную тележку с управляемыми или неуправляемыми колесами. Оборудуются они механическими или управляемыми гидравлическими опорными устройствами. Грузоподъемность 4...30 т.

Полуприцепы-плитовозы применяют для перевозки плит перекрытий и покрытий в горизонтальном положении, а также балок, колонн, ригелей, пиломатериалов и др. Несущей частью грузовой площадки плитовоза является хребтовая рама с консолями для настила и выдвижными боковыми стойками. Полуприцепы имеют одноосную или двухосную заднюю тележку. Некоторые конструкции плитовозов выполняют с раздвижной телескопической рамой. Грузоподъемность плитовозов до 22 т.

Для перевозки тяжеловесного крупногабаритного оборудования и строительных машин применяют трех-, четырех- и шестиосные многоколесные прицепы и полуприцепы-тяжеловозы грузоподъемностью 20... 120 т с низкорасположенной платформой. Прицепы транспортируют балластными автомобильными тягачами, а полуприцепы — седельными. Прицепы и полуприцепы большой грузоподъемности оборудуют гидравлическими подъемными механизмами для опускания платформы при погрузке и подъеме ее при транспортировке грузов. Для погрузки и выгрузки грузов на тягаче устанавливают лебедку с приводом от коробки отбора мощности автомобиля.

Основными направлениями развития специализированных транспортных средств являются: расширение их серийного производства и номенклатуры с

одновременным снижением количества типоразмеров, создание транспортных средств многоцелевого назначения, совершенствование механизмов крепления грузов, опорных, зажимных и погрузочно-разгрузочных устройств, повышение единичной грузоподъемности и широкая унификация машин.

Необходимость создания специализированных транспортных средств связана с разнообразием перевозимых грузов. Это относится в первую очередь к перевозке строительных грузов: крупногабаритных строительных конструкций различных конфигураций, сыпучих нерудных материалов и других видов грузов, необходимых для промышленного и гражданского строительства. Для перевозки промышленных, торговых и сельскохозяйственных грузов требуется многообразный специализированный подвижной состав: контейнеровозы, таровозы, лесовозы, трубовозы, металловозы, автомобили, оборудованные саморазгружающимися устройствами, и др. Изобретатели и рационализаторы ленинградских автопредприятий и авторемзаводов, а также конструкторы и разработчики постоянно совершенствуют и создают новые образцы специализированных транспортных средств, способствующих механизации погрузочно-разгрузочных работ и в конечном итоге повышающих производительность труда при автоперевозках.

3.3. Расчёт количества автотранспортных средств

3.3.1. Определение количества автотранспортных средств

В процессе производственных работ потребность в средствах транспорта определяют в следующем порядке: выявляют потребность в перевозках; составляют схему грузопотоков; рассчитывают грузооборот по календарным периодам работ (смену, сутки, неделю, месяц); подбирают виды автотранспортных средств; определяют производительность транспортной единицы; рассчитывают потребность в транспортных средствах по видам и составляют транспортный график. Работа транспорта в строительстве характеризуется объемом перевозок и грузооборотом.

Объем перевозок - это количество груза, подлежащего перевозке, в тоннах за единицу времени.

Грузооборот - объем транспортной работы в тонно-километрах за единицу времени (т-км).

Грузопоток - часть грузооборота в определенном направлении. Различают внешние и внутрипроизводственные грузопотоки.

К внешним относят грузы, поступающие по автомобильным, железнодорожным и водным путям общего пользования.

К внутрипроизводственным относят грузы, поступающие с промежуточных складов на участковые, приобъектные или непосредственно к месту производства работ, а также хозяйственно-бытовые перевозки.

Выбор вида внутрипроизводственного транспорта осуществляют на основании технических, производственных и экономических соображений. К факторам технического порядка относят данные сопоставления характера груза и параметров тех или иных средств транспорта. Выбор средств транспорта осуществляют исходя из производственных обстоятельств: сроков перевозок, состояния путей и средств транспорта, возможностей бесперегрузочной доставки грузов и др.

Выбор вариантов внутрипроизводственного транспорта производят также с учетом экономических показателей. Основным экономическим показателем работы транспорта и главным критерием при выборе его вида является себестоимость перевозки груза. Себестоимость внешних перевозок транспортом общего назначения определяют действующими тарифами, внутрипроизводственного - расчетами. Для оценки различных вариантов перевозки грузов служит показатель величины приведенных затрат ($C_{пр}$).

На стадии ПОС расчет выполняют по нормативным показателям для определения потребности в транспортных средствах на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ в год. В норматив потребности входят все виды автомашин и учитывается суммарная потребность в автотранспортных

средствах независимо от подчиненности парка машин. При расчетах необходимо вводить поправочный коэффициент для приведения сметной стоимости места строительства к условиям 1-го территориального пояса, на который ориентирован нормативный источник. По таблицам нормативов определяется потребность в автомобильных прицепах, гусеничных тракторах и прицепах к ним, а также в железнодорожном подвижном составе для нормальной и узкой колеи. На стадии ППР потребность в средствах транспорта определяют в следующем порядке: выявляют потребности в перевозках, составляют схемы грузопотоков; рассчитывают грузооборот по календарным периодам работ (смену, сутки, неделю, месяц и т. д.); подбирают виды транспортных средств; определяют производительность транспортной единицы; рассчитывают потребность в транспортных средствах по видам и составляют транспортный (монтажно-транспортный) график или заявку на транспорт.

Работа транспорта на строительстве характеризуется объемом перевозок и грузооборотом. Объем перевозок — это количество груза, подлежащего перевозке, в тоннах за единицу времени. Грузооборот— объем транспортной работы в тонно-километрах (т-км) за единицу времени. Грузопоток — часть грузооборота в определенном направлении. Для расчета грузопотоков выполняют схемы и таблицы, которые составляют по каждому виду грузов с учетом количества, направления, расстояния перевозки и типа транспортного средства. Исходными данными служат календарные планы снабжения строительства. По данным о грузообороте и грузопотоках разрабатывают варианты рационального использования вида транспорта. Различают внешние и внутрипостроечные грузопотоки. К внешним грузопотокам относят грузы, поступающие по автомобильным, железнодорожным и водным путям общего пользования. Внешние перевозки осуществляют, как правило, в централизованном порядке по договорам с транспортными организациями. К внутрипостроенным грузопотокам относят грузы, поступающие с промежуточных складов на участковые, приобъектные или непосредственно к

месту производства работ, перевозка грунта при вертикальной планировке и разработке котлованов, а также хозяйственно-бытовые перевозки.

Автотранспортом выполняется перевозка порядка 80% грузов. По структуре подвижного состава автотранспортные предприятия могут быть:

- Общего назначения;
- Специализированными.

Отношения между транспортным предприятием и строительной организацией либо грузополучателем определяются договором, в котором регламентируются их обязательства и ответственности сторон. Организация работы автотранспорта должна согласовываться с работой поставщиков, грузополучателей, графиком ремонта и обслуживания, работы водителей и обслуживающего персонала. Работа может быть:

- односменной;
- двусменной;
- круглосуточной.
- выпуск машин на линию может быть:
- единовременным;
- последовательным;
- периодическим (групповой).

Организация перевозок может осуществляться по трем схемам:

Маятниковая схема – перевозку выполняет транспортное средство с не отцепляемым кузовом, поэтому общее время по полному циклу складывается из: времени на погрузку, движения груженым ходом, время на выгрузку, порожний пробег;

Маятниково-челночная схема – тягач обслуживает два полуприцепа: С одним прицепом он простаивает во время погрузки, а со второго прицепа в это время идет выгрузка привезенных грузов. Время оборота тягача складывается из: времени на погрузку, груженого хода, времени на отцепку и прицепку транспортного устройства, время порожнего хода;

Челночная схема – тягач работает с тремя и более транспортными устройствами. В этом случае исключаются потери времени на погрузо-разгрузочные работы. Время оборота тягача складывается из: времени движения грузе́ным ходом, два времени на отцепку и прицепку, и времени порожнего хода.

При организации работы с колес должно соблюдаться следующее условие:

$$T_{ц} \leq K_{м} * T_{м} \quad (3.1)$$

$T_{м}$ – время, затраченное на монтаж доставленных за одну ходку грузов;

$K_{м}$ – коэффициент резерва времени на монтаж.

Основными технико-экономическими показателями при комплектации транспортных средств являются:

- Коэффициент использования парка автотранспортных средств;
- Коэффициент использования транспортных средств по грузоподъемности;
- Коэффициент использования пробега;
- Среднее техническая скорость за 1 час движения.

Транспорт занимает важное место в системе строительного производства, являясь технологическим звеном, связывающим строительные объекты с предприятиями строительной индустрии, карьерами, строительной базой, складами и другими источниками материально-технического обеспечения строительства.

Роль транспорта в строительстве объясняется высокой материалоемкостью строительного производства, необходимостью в непрерывных поставках строительных грузов. В особенности возрастает роль транспорта, когда в строительстве увеличилась его сборность.

Строительство использует практически все существующие виды транспортных средств – автомобильный, железнодорожный, водный, тракторный, воздушный. Основная нагрузка при перевозках строительных грузов падает на автомобильный транспорт (свыше 80% перевозок), железнодорожный и водный (соответственно 15% и 5%).

На выбор транспортного средства влияют дальность перевозок, характер строительных грузов, местные дорожные и климатические условия (на вновь начинаемых дальних стройках в начальный период строительства, когда отсутствуют постоянные дороги используются автозимники). Железнодорожный транспорт, имеющий высокую производительность, чаще всего применяют при дальних перевозках (свыше 50 км), учитывая, что железнодорожные тарифы меньше автомобильных. Водный транспорт при перевозке массовых грузов часто оказывается дешевле железнодорожного, однако нужно учитывать наличие в пунктах приёма грузов причалов и погрузо-разгрузочных средств. Кроме того, приходится учитывать, что в различных регионах водный транспорт имеет сезонный характер работы. Особенность строительных грузов такова, что часто невозможно выбрать эффективный вид транспорта без надлежащего технико-экономического обоснования.

По отношению к строящемуся объекту транспорт в строительстве может быть внешним и внутрипостроечным.

Внешним транспортом доставляются грузы на строительные объекты от поставщиков и со складов либо в зону монтажа, либо на приобъектные склады строительных организаций.

Внутрипостроечный транспорт работает в пределах строительной площадки и предназначен для доставки материалов, конструкций и полуфабрикатов на рабочее место. От правильно выбранного способа перевозок зависит рациональное использование транспортных средств внутри строительной площадки и эффективность использования средств механизации строительно-монтажных работ.

Кроме того, по направлению перемещения грузов внутрипостроечный транспорт может быть вертикальным и горизонтальным. Вертикальный транспорт предназначен для подъёма строительных конструкций, материалов и оборудования с помощью различных видов кранов, подъёмников,

бетоно и растворонасосов, грузовых и грузопассажирских лифтов. Горизонтальный транспорт осуществляет перемещение аналогичных строительных грузов к рабочим местам либо с транспортных средств, либо с приобъектных складов. При доставке строительных грузов в труднодоступные районы при отсутствии постоянно действующих дорог используются смешанные перевозки. В этом случае в межсезонный период грузы перевозятся от потребителей на железнодорожном транспорте в речные или морские порты, где накапливаются, а с наступлением навигации доставляются водой к месту назначения.

Железнодорожный транспорт может быть нормальной (1534 мм) колеи и узкой колеи (600 или 750 мм).

Железнодорожный транспорт нормальной колеи целесообразно применять на строительных площадках в тех случаях, когда поступление основных строительных грузов на строительную площадку производится по железнодорожной сети общего пользования и при этом затраты на устройство временных ответвлений невелики.

Подвижной состав железных дорог располагает значительным парком специальных вагонов для перевозки строительных грузов: цементовозы, битумовозы, вагоны-самосвалы (думпкары) для перевозки сыпучих грузов (песок, щебень, гравий и т.п.), вагоны-хопперы для перевозки строительных грузов, требующих защиты от атмосферных осадков (известь, цемент, гипс). Заводы строительной индустрии часто арендуют у МПС платформы, оборудуя их для перевозки части своей негабаритной продукции: сборного железобетона, металлоконструкций, строительной техники и другой продукции. При небольших объемах грузоперевозок от источников сырья к предприятию или от предприятия к строительной площадке может быть использован железнодорожный транспорт узкой колеи.

Устройство узкоколейных путей значительно проще и дешевле, чем нормальной колеи, но эксплуатационные расходы узкой колеи выше, чем

нормальной. Средние расстояния перевозок, при которых целесообразно применение железнодорожного транспорта: для нерудных материалов – 350 км, цемента – 700 км, металла – 1000 км, лесных грузов – 1500 км.

Наиболее целесообразно применение средств водного транспорта в строительных организациях, работающих рядом с водными артериями и имеющими вдоль водоёмов свои производственные предприятия. На водном транспорте применяют деревянные палубные и трюмные баржи водоизмещением до 400 тонн и металлические – на 500–1500 тонн, используемые для перевозки нерудных материалов, кирпича, сборного железобетона, и крытые трюмные баржи – для перевозки цемента.

Организации перевозок и монтажа строительных конструкций на строительную площадку может быть организована следующим образом:

- детали и конструкции доставляются на приобъектный склад стройки. В этом случае транспорт быстро освобождается, его производительность повышается, но сокращаются свободные площади склада, затрудняются манёвры монтажного крана, монтажная бригада вынуждена отрываться от основной работы для разгрузки транспорта;

- детали могут доставляться на площадку с последующим монтажом с транспортных средств («с колёс»). При этом исключаются работы по разгрузке и складированию конструкций, улучшаются условия для работы монтажного крана, но такой метод монтажа серьёзно увеличивает время транспортного цикла: тягач простаивает как на площадке в период монтажа, так и на заводе в период погрузки. Когда монтаж элементов производится «с колёс», рекомендуется выбирать такую машину, которая способна сделать с учётом погрузки, перевозки, манёвров один или половину полного рейса за время, необходимое для монтажа перевозимых ею сборных элементов;

- детали на строительную площадку доставляются на прицепных средствах (способ челнока). При этом способе доставки грузов на строительную площадку эффективнее используется тягач, исключается необходимость немедленной

разгрузки конструкций, но требуется дополнительное количество прицепов и дополнительные площади для манёвра и размещения прицепов как на строительной площадке, так и на заводах стройиндустрии.

Вид транспорта и его количество зависят от рода груза, объёмов и характера грузопотоков, дорожных условий, условий погрузо-разгрузочных работ и других особенностей строительного производства. Для расчёта необходимого транспорта необходимо знать объём перевозок, грузооборот и грузопоток.

Объём перевозок – это количество груза, подлежащего перевозке, в тоннах на единицу времени.

Грузооборот – это объём транспортной работы в тонно-километрах за определённый промежуток времени (месяц, квартал, год). Грузопоток – это часть грузооборота в определённом направлении. По данным о грузообороте и грузопотоках разрабатываются варианты рационального использования транспорта. При разработке проекта производства работ потребность в транспортных средствах определяют следующим образом:

- ✓ выявляют потребность в перевозках (в физических объёмах);
- ✓ составляют схемы грузопотоков;
- ✓ рассчитывают потребность в транспортных средствах по видам строительных грузов;
- ✓ составляют транспортный график завозки материалов (или заявку на автотранспорт).

Положение конструкций на транспортных средствах и способы их опирания должны быть выбраны таким образом, чтобы при их транспортировке в материале конструкций не возникало перенапряжение. Перевозить сборные железобетонные конструкции следует, как правило, в рабочем положении: вниз плоскостью, наиболее насыщенной арматурой. При проектировании конструкций в схеме расчёта обязательно должен присутствовать расчёт, связанный с транспортировкой конструкций.

Внешние габариты грузового автопоезда не должны превышать габаритов, предусмотренных правилами движения по дорогам России: высота грузов не более 3,8 м, ширина не более 2,5 м, длина автопоезда не должна превышать с одним прицепом или полуприцепом 20 м, с двумя или более прицепами – 24 м.

В доперестроечный период в России во всех крупных регионах существовали специализированные автотранспортные тресты, которые в местах сосредоточенного строительства располагали автобазами, заводами по ремонту автотранспорта и объединёнными хозяйствами по эксплуатации железнодорожного транспорта, связанного с подачей строительных грузов по подъездным железнодорожным путям. Кроме того, строители, там, где не было предприятий строительного автотранспорта, пользовались услугами автотранспорта общего пользования.

С переходом к рыночной экономике большинство автобаз бывших транспортных трестов, сохранив свою специализацию, стали акционерными предприятиями, различающимися между собой по характеру собственности и правовому положению. Эти предприятия по-прежнему состоят из автоколонн, ремонтных подразделений, профилакториев для автомобильной техники, поскольку сосредоточение транспортных средств в крупных подразделениях позволяет значительно повышать эффективность использования автотранспорта, снижать себестоимость перевозки строительных грузов, улучшать техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Все правовые отношения между строителями и автотранспортными службами регламентированы в долгосрочных договорах между этими организациями. Выделение транспорта строительно-монтажным организациям и предприятиям стройиндустрии осуществляется по количеству и видам автотранспортных средств в соответствии с недельно-суточным графиком, согласованным диспетчерскими службами строительно-монтажных и транспортных организаций.

Строительные организации, в соответствии с договором с транспортными организациями, обязаны содержать в проезжем состоянии подъездные пути к строительным площадкам, иметь в нужном объёме разгрузочные средства, необходимые фронты погрузки и выгрузки строительных грузов, обеспечивающие своевременную и безопасную разгрузку прибывающих грузов.

3.3.2. Снабжение строительства сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.

Газопроводы строительной площадки представлены сетями сжатого воздуха и кислорода (ацетилена) и предназначены для обслуживания различных строительного-монтажных работ. Сжатый воздух применяется для обеспечения работы пневматических машин, кислород (ацетилен) — для сварки и резки металла. Параметры временных сетей или их отдельных элементов устанавливаются в следующей последовательности:

- ✓ расчет требуемого количества ресурсов;
- ✓ определение мощности поставщиков ресурсов;
- ✓ характер разводящей сети.

Следует отметить, что сети сжатого воздуха выполняют лишь на объектах с большими сосредоточенными работами (ТЭЦ, металлургические заводы и цехи и т.п.). В условиях промышленного и гражданского строительства снабжение сжатым воздухом обеспечивается, как правило, от передвижных компрессоров производительностью 5-10. м³/мин.

Передвижные компрессоры устанавливают непосредственно у места производства работ, а сжатый воздух подводят к инструментам гибкими резиновыми шлангами диаметром 20-40 мм.

где $1,1$ — коэффициент, учитывающий потери воздуха в сети;

Q_i — расход сжатого воздуха соответствующим механизмом (по паспортным данным машины), м³/мин;

n_i — число однородных механизмов;

k_i — коэффициент, учитывающий одновременность работы механизмов

Потребность в кислороде определяется как сумма расходов на сварку и резку металла. Ориентировочный расход кислорода на один сварочный аппарат составляет: при мелких сварочных работах – 160, средних – 800 и крупных – 1300 л/ч. Примерный расход кислорода на сварку можно установить, считая, что на 1 г наплавленного металла расходуется 1,1 л кислорода.

Кислород и ацетилен поставляют в стальных 40-литровых баллонах и хранят в инвентарных складах, обеспечивающих защиту баллонов от перегрева. Часто применяют передвижные (переносные) ацетиленовые генераторы.

На военных стройках Министерства обороны сжатый воздух использовали при разработке скальных пород, мерзлых грунтов, забивке свай, транспортировании материалов в окрасочных аппаратах, и т. д.

При составлении проектов организации строительства необходимое количество компрессоров находили по «Расчетным нормативам для составления ПОС» исходя из годовой стоимости строительно-монтажных работ в млн. руб.

На стадии разработки проекта производства работ потребность в сжатом воздухе зависела от потери сжатого воздуха в сети, одновременности работы аппаратов, зависящий от общего их количества, расхода воздуха каждым однородным потребителем, числа однородных потребителей и определялась по данным технологических карт путем вычисления по формуле.

Потребность в сжатом воздухе при работе в зимнее время повышалась на 20—25%, так как с понижением температуры уменьшался рабочий объем воздуха.

Источниками получения воздуха на строительных площадках являлись, как правило, передвижные компрессорные станции.

Разводка сжатого воздуха от передвижных компрессоров обычно производился прорезиненными шлангами диаметром 20—40 мм.

Кислород и ацетилен на строительной площадке применялись в основном для сварки металлов. Потребность в них определялась исходя из объема

строительно-монтажных работ. Например, на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ в год расходовался 5000— 6500 м³ кислорода.

При уточненных подсчетах потребность в кислороде устанавливалась исходя из объемов работ по сварке и резке металла. На строительную площадку кислород завозился в баллонах. Баллоны хранились в специальных помещениях - раздаточных кислорода.

При разработке проекта производства работ потребность в ацетилене также определялась по объемам газовой сварки и резки металла. Потребность карбида принималась равной 0,11 объема ацетилена (в м³).

В зависимости от объема строительно-монтажных работ строительная площадка снабжалась ацетиленом от стационарных и передвижных ацетиленовых установок или переносных ацетиленовых генераторов. На небольшие строительные площадки ацетилен завозился в баллонах.

Снабжение участков строительства газом осуществляется по подземным трубопроводам, проложенным на глубине 0,7 м. Отдельные участки трубопроводов могут быть проложены над землей на высоте 3—4 м. Уклон газовых разводов должен быть не менее 0,3 % в сторону отбора газа. Соединение труб разводов следует предусматривать на сварке.

Расчет газовых сетей при централизованной системе может производиться по номограммам. Исходными данными для расчета являются расход кислорода (или ацетилена) и длина трубопроводов кислорода (ацетилена). По этим исходным данным определяют: приведенную длину участка $l_p=1,3l$; падение давления в линии, принимаемое в зависимости от длины участка в пределах: для кислорода $\Delta p=5\div 10$ кПа; для ацетилена $\Delta p=1\div 5$ кПа; гидравлический уклон $i=\Delta p/l_p$ (кПа/м). Затем, зная расход и гидравлический уклон, находят по номограммам диаметр кислородопровода или ацетиленопровода и скорость газа в трубопроводе. Скорость газа в разводках в пересчете на среднюю расчетную производительность станции должна составлять 2,5 м/с. По условиям взрывобезопасности диаметр ацетиленопровода не должен

превышать 50 мм. Исходя из этого условия в случае необходимости прокладывают две параллельные ацетиленовые разводки. При выборе толщины стенки трубопроводов разводки необходимо учитывать, что по условиям монтажной прочности толщина стенки должна быть не менее 2 мм. Расчет толщины стенки трубопроводов производить не следует, так как расчетная толщина стенки всегда будет менее этой величины.

Пример расчета кислородопровода — по номограмме.

Длина кислородопровода составляет 450 м;

Расход кислорода 25 м³/ч;

Приведенная длина $l_p = 1,3 \times 450 = 585$ м;

Падение давления в линии принимается $\Delta p = 10$ кПа;

Гидравлический уклон $i = 1000/585 = 1,73$, принимается $i = 2$.

Согласно номограмме при расходе кислорода 25 м³/ч диаметр трубопровода составляет 26 мм, скорость газа 2,5 м/с.

Прокладка газопровода к потребителям производится по месту с учетом наикратчайшего расстояния между станцией и потребителем газа. Для предотвращения замерзания конденсата в трубах в зимних условиях рекомендуется совместная укладка сопровождающего горячего трубопровода. Расчет потребности в кислородных баллонах производится в зависимости от наличия на площадке кислородной станции.

Обычно потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами, оборудованными комплектами гибких шлангов, а также баллонами. Для окрасочных механизмов используются компрессоры большой мощности, которые являются частью этих агрегатов и общим расчетом не учитываются. Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных 40-литровых баллонах и хранят на инвентарных складах, где они должны быть защищены от перегрева. Кроме того, применяют передвижные ацетиленовые установки, а также переносные ацетиленовые генераторы. Сети сжатого воздуха выполняют лишь на объектах с большими сосредоточенными объемами работ

(металлургические сети, ТЭЦ и т.п.). в этом случае источниками служат постоянные или временные компрессорные станции. Сжатый воздух от них подается по стальным трубопроводам до мест раздачи, а от них по резиновым шлангам – к рабочим местам.

3.4. Технические характеристики средств доставки растворных и бетонных смесей на строительную площадку и в ее пределах

Бетон представляет собой искусственный каменный материал, полученный из смеси вяжущего вещества, воды, заполнителей и в необходимых случаях специальных добавок после ее формования и твердения. Строительные растворы не имеют в своем составе крупного заполнителя. До формования указанные полуфабрикаты называют бетонной и растворной смесью. По виду вяжущих веществ эти смеси делятся на цементные, силикатные, гипсовые и смешанные. Вяжущие материалы и вода - это активные составляющие, между которыми происходит химическая реакция, и после твердения смесь превращается в камнеподобное тело. Заполнители (песок, щебень) в реакции не участвуют. Они образуют жесткий скелет бетона. В целях экономии цемента зерновой состав смеси должен быть с минимальным объемом пустот при наименьшей поверхности частиц. Прочность бетона характеризуется пределом прочности на сжатие стандартных образцов в 28-суточном возрасте естественного твердения - так называемой «маркой» бетона (от 7,5 до 60,0 МПа). Прочность бетона зависит от количества и качества цемента, водоцементного отношения, качества смешивания, условий транспортирования, качества уплотнения и условий твердения.

Бетонная смесь должна сохранять однородность при транспортировании и иметь необходимую удобоформуемость - способность заполнять форму при данном способе уплотнения. Удобоформуемость смеси оценивается ее подвижностью или жесткостью. Бетонная смесь, способная растекаться и заполнять форму под влиянием собственных сил тяжести или небольшого

механического воздействия, называется подвижной. Подвижность смеси характеризуется величиной осадки в сантиметрах отформованного из нее конуса в специальном приборе. Жесткость бетонной смеси определяется по времени вибрации в секундах, необходимого для растекания предварительно отформованного из нее конуса в форму-куб, на лабораторной виброплощадке с частотой колебаний 3000 в минуту и амплитудой 0,5 мм. Подвижность растворной смеси оценивается глубиной погружения в нее в сантиметрах специального стандартного конуса. Применение жестких смесей позволяет получить бетон более высокого качества (или сократить расход цемента) и уменьшить сроки твердения. Однако такие смеси труднее изготавливаются, уплотняются и транспортируются по трубам и шлангам, вследствие чего иногда приходится переходить на более подвижные смеси.

Машины для приготовления бетонных и растворных смесей

Бетонные и растворные смеси готовят путем механического перемешивания их компонентов в смесительных машинах - бетоно и растворосмесителях. Качество смеси определяется точностью дозировки компонентов и равномерностью их распределения между собой по всему объему смеси. Для равномерного распределения компонентов смеси между собой в общем объеме замеса частицам материала сообщаются траектории движения с наибольшей возможностью их пересечения. Смешивание компонентов в однородную смесь является достаточно сложным технологическим процессом, который зависит от состава смеси, ее физико-механических свойств, времени смешивания и конструкции смешивающего устройства.

Технологический процесс приготовления смесей включает последовательно выполняемые операции: загрузку отдозированных компонентов (вяжущих, заполнителей и воды) в смесительную машину, перемешивание компонентов и выгрузку готовой смеси.

Смесители классифицируют по трем основным признакам: характеру работы, принципу смешивания, способу установки.

По характеру работы различают смесительные машины периодического (циклического) и непрерывного действия. В смесителях циклического действия (рис.3.9) перемешивание компонентов и выдача готовой смеси осуществляется отдельными порциями. Каждая новая порция компонентов бетона или раствора может быть загружена в смеситель лишь после того, как из него будет выгружен готовый замес. Смесители циклического действия обычно применяют при частой смене марок бетонных смесей или растворов. В них можно регулировать продолжительность смешивания.

В смесителях непрерывного действия (рис.3.10) загрузка компонентов, их перемешивание и выдача готовой смеси осуществляются одновременно и непрерывно. Отдозированные компоненты непрерывным потоком поступают в смеситель и смешиваются лопастями при продвижении от загрузочного отверстия к разгрузочному. Готовая смесь непрерывно поступает в транспортные средства. Смесители непрерывного действия наиболее целесообразно применять для приготовления больших объемов бетонной или растворной смеси одной марки.

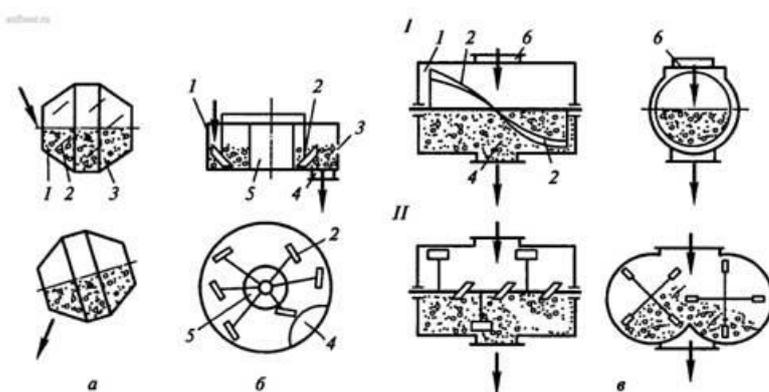


Рис. 3.9. Принципиальные схемы смесителей циклического действия

(стрелками указано направление движения материалов):

а - гравитационных (барабанных); б - принудительного действия с вертикально расположенными смесительными валами (тарельчатых); в - принудительного действия с горизонтально расположенными смесительными валами (лотковых) - вверху одноваловые, внизу двухваловые;

1 - положение смешивания; II - положение разгрузки; 1 - барабан (корпус); 2 - лопасти; 3 - смесь; 4, 6- разгрузочное и загрузочное отверстия; 5 – центральный стакан

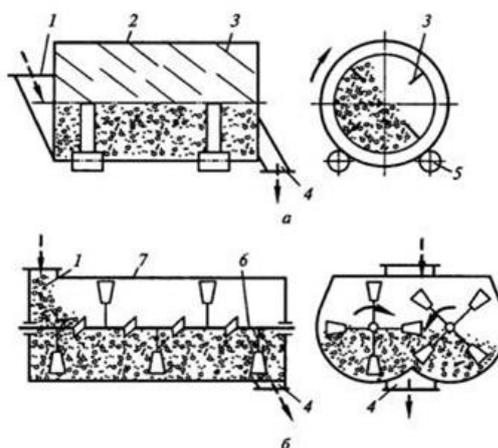


Рис. 3.10. Принципиальные схемы смесителей непрерывного действия:

а - гравитационные; б - принудительного действия;

1 - загрузочное отверстие; 2 - барабан; 3 - лопасти; 4 - разгрузочное отверстие; 5 - опорные ролики; 6 - лопастной вал; 7 - корпус; → - направление вращения барабана или смесительного механизма; - → - направление движения материалов

Главным параметром смесительных машин циклического действия является объем готового замеса (л), выданный за один цикл работы, смесителей непрерывного действия - объем готовой продукции (м³), выдаваемой машиной за 1 ч работы.

По принципу смешивания компонентов различают машины со смешиванием при свободном падении материалов (гравитационные) с принудительным смешиванием (принудительного действия). В смесителе принудительного действия орбиты составляющих имеют вынужденный характер, в гравитационных - свободный. Гравитационный смеситель вращается относительно горизонтальной или наклонной (под углом до 15°) оси барабана с лопастями на внутренней поверхности. Лопасти непрерывно подхватывают и поднимают компоненты смеси на определенную высоту, при достижении которой они свободно падают потоком с лопастей под действием силы тяжести;

смешивание происходит в результате столкновения падающих потоков компонентов. Во избежание возникновения центробежных сил, препятствующих свободной циркуляции смеси внутри барабана, частота его вращения обычно не превышает $0,3...0,4 \text{ с}^{-1}$. В смесителях с принудительным смешиванием компоненты смеси принудительно перемешиваются в неподвижном барабане или чаше горизонтальными, наклонными или вертикальными лопастными валами или лопастным ротором, вращающимися внутри смеситель емкости. Смесители с горизонтальными смесительными валами называют лотковыми, с вертикальными валами - тарельчатыми.

По способу установки смесители подразделяются на передвижные и стационарные. Передвижные смесители используются при небольших объемах строительных и ремонтно-строительных работ на рассредоточенных объектах, а стационарные входят в состав технологических линий бетонорастворосмесительных установок средней и большой производительности бетонных и растворных заводов.

Техническая производительность смесительных машин циклического действия, $\text{м}^3/\text{ч}$: $P_t = V_3 n / 1000$,

где V_3 - объем готовой смеси в одном замесе, л; $V_3 = V_b k$; V_b - вместимость смесительного барабана по загрузке составляющих (полезный объем барабана), k - коэффициент выхода готовой смеси; для бетонной смеси $k = 0,65...0,7$, растворов $k = 0,75-0,85$; n - число замесов, выдаваемых смесителем в течение 1 ч, $n = 3600 / (t_1 + t_2 - t_3 + t_4)$,

где t_1, t_2, t_3, t_4 - продолжительность загрузки, смешивания, выгрузки и возврата барабана в исходное положение или закрытия затвора, с.

Техническая производительность смесительных машин непрерывного действия с принудительным смешиванием, $\text{м}^3/\text{ч}$, $P_t = 36000 S v$,

где $S = k_n \pi d^2 / 4$ - средняя площадь поперечного сечения потока смеси в корпусе смесителя, м^2 ; k_n - коэффициент наполнения сечения корпуса смесителя ($0,28...0,34$); d - диаметр лопастей смесителя, м; $v = s\omega$ - скорость движения смеси

в направлении продольной оси корпуса смесителя, м/с; s - шаг лопастей, м; ω - частота вращения лопастного вала, с⁻¹.

Растворосмесители.

Растворосмесители циклического действия предназначены для приготовления строительных растворов (цементных, известковых, глиняных, гипсовых, шлаковых и сложных) при выполнении каменных, изоляционных, штукатурных, монтажных и кровельных работ и представляют собой машины с принудительным смешиванием компонентов раствора неподвижной емкости горизонтальным или вертикальным лопастным валом (лопастные смесители) или быстровращающимся лопастным ротором (турбулентные смесители). Передвижные растворосмесители имеют объем готового замеса 30, 65, 125 и 250 л, а стационарные - 400, 800 и 1200 л. Стационарными растворосмесителями комплектуют автоматизированные растворные узлы и заводы.

Передвижные малогабаритные растворосмесители циклического действия (рис. 3.16) с объемом готового замеса 30 и 65 л применяют на объектах с небольшой потребностью в растворе (до 2,6...3,0 м³/ч), устанавливают в непосредственной близости от места укладки смеси и перемещают в пределах строительной площадки и рабочего места на колесах. Такие растворосмесители не имеют устройств для дозирования и механической загрузки компонентов. Применение растворосмесителей наиболее рационально для приготовления растворов из сухих смесей при производстве отделочных работ. Малые габариты машин позволяют эксплуатировать их в помещениях.

К циклическим растворосмесителям тарельчатого типа относятся растворосмесители СО-23В, МРБС-100, СР-100 с вертикальным лопастным валом и сменными барабанами-тачками, а также турбулентный высокооборотный растворобетоносмеситель СБ-133А.

Растворосмесители СО-23В, МРБС-100 и СР-100 с объемом готового замеса 65 л выполнены по единой конструктивной схеме и имеют мало различий. Они предназначены для приготовления строительных растворных смесей с

подвижностью не менее 5 см, определяемой по ГОСТ 5802-86, и бетонов. К преимуществам смесителей относятся большая активность процесса перемешивания, что предотвращает комкование смеси и позволяет готовить гипсовые и известково-гипсовые растворы.

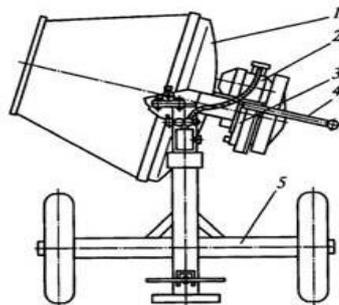


Рис. 3.11. Передвижной малогабаритный растворосмеситель циклического действия: 1 – смесительный барабан; 2 – электродвигатель; 3 – редуктор; 4 – механизм поворота (наклона) барабана; 5 – рама с ходовой частью

Циклические смесители принудительного действия лоткового типа выпускают передвижными и стационарными. Передвижные смесители используются, как индивидуальные установки на объектах с небольшими объемами работ предназначены для приготовления различных растворов с крупностью заполнителей до 5 мм.

Растворосмесители непрерывного действия применяют для непрерывного приготовления из сухой растворной смеси кладочной, штукатурной или облицовочной растворной смеси (известковой, цементной, цементно-известковой, известково-гипсовой) подвижностью не ниже 8 см с крупностью частиц до 2,5 мм.

Растворосмесители, работающие на сухих смесях, обеспечивают постоянное качество раствора. Сухие смеси на основе известкового, цементного и гипсового вяжущего централизованно готовят на специализированных заводах и поставляют на строительные площадки в мешках, бункерах, капсулах смесовозами и цементовозами. Такие смесители наиболее целесообразно использовать в комплексах для устройства наливных полов, в высокопроизводительных штукатурных агрегатах и станциях, работающих на сухих смесях и обеспечивающих комплексную механизацию по приему сухих

смесей, их переработке, перекачиванию готового раствора и его нанесению на обрабатываемую поверхность.

В строительстве нашли широкое применение смеситель Т-100 производительностью 3 м³/ч и две одинаковые по конструкции модели смесителей непрерывного действия: СО-201 (рис. 3.12) производительностью 1,5 м³/ч и СО-211 производительностью 3 м³/ч.

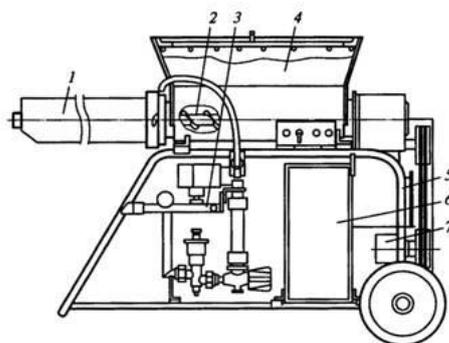


Рис. 3.12. Смеситель СО-201

Каждый смеситель состоит из приемного бункера 4, привода 7, шнека-дозатора 2 с приспособлением для рыхления сухого материала, смесительной цилиндрической камеры (трубы) 1 с выгрузочным окном, лопастного смесительного вала, помещенного в трубе и соединенного со шнеком-дозатором, вододозировочного устройства 3 с регулятором подвижности смеси и прибора для измерения расхода воды, рамы с колесами 5 и электрооборудования 6. Привод шнека-дозатора и лопастного вала осуществляется от электродвигателя через клиноременную передачу.

Принцип действия таких смесителей заключается в следующем: сухая смесь загружается в приемный бункер и шнеком-дозатором подается в смесительную камеру, где смешивается с водой, равномерно подаваемой в емкость через систему дозирования для получения раствора требуемой консистенции. Винтовые лопасти смесителя обеспечивают передвижение смеси вдоль оси смесительной камеры к выгрузочному окну.

При небольших объемах работ смесители используют как самостоятельно действующие машины и загружают сухой смесью вручную из крафт-мешков.

При работе смесителей в комплексе со штукатурными агрегатами и станциями их загрузка осуществляется из силоса с сухой смесью.

Применение раствормесителей непрерывного действия позволяет автоматизировать технологические процессы строительно-отделочных работ.

Бетоносмесители

Стационарные циклические бетоносмесители принудительного действия предназначены для приготовления жестких и подвижных бетонных смесей и строительных растворов. Материалы смешиваются путем принудительного воздействия на смесь лопастей, сообщая им самые разнообразные траектории движения. К преимуществам бетоносмесителей принудительного действия по сравнению с гравитационными относятся большие активность и качество процесса перемешивания, предотвращение комкования смеси, к недостаткам - сложность конструкции и высокая металлоемкость машин, ограниченное применение крупных заполнителей, значительный износ рабочих поверхностей, большая энергоемкость процесса перемешивания.

Бетоносмесители принудительного действия разделяются на тарельчатые и лотковые. Тарельчатые бетоносмесители - это машины роторного типа с вертикально расположенными валами, лотковые - двухзальные машины с двумя горизонтальными лопастными валами.

Стационарные циклические бетоносмесители роторного (тарельчатого) и лоткового типов используются в качестве встроенного оборудования в технологических линиях бетонорастворных заводов и установок, бетоносмесительных цехов заводов сборных железобетонных изделий и предназначены для приготовления бетонных смесей и строительных растворов.

В роторном бетоносмесителе (Рис. 3.13) компоненты смеси перемешиваются в кольцевом рабочем пространстве неподвижной чаши 1 лопастями 2 ротора 3, вращающегося с частотой $0,5 \dots 0,6 \text{ с}^{-1}$. Смешивающие лопасти крепятся к ротору с помощью пружинных (рессорных) амортизаторов 4 на разном удалении от оси его вращения, а их рабочие поверхности расположены под различными углами к

траектории своего движения. Такая схема установки лопастей, создающих при своем движении продольные и поперечные потоки смешиваемых компонентов, обеспечивает интенсивное и качественное перемешивание смеси любой консистенции.

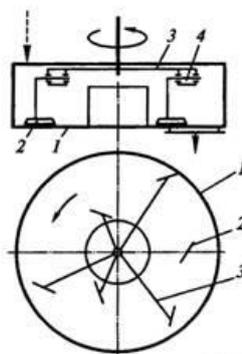


Рис. 3.13. Принципиальная схема циклического роторного бетоносмесителя

Амортизаторы позволяют лопастям поворачиваться при попадании между ними и днищем крупных кусков заполнителя. В смесительном устройстве помимо смешивающих лопастей имеются наружная и внутренняя очистные лопасти, прикрепляемые к ротору жестко. Внутренняя поверхность чаши футерована износостойкой сталью. В донной части чаши имеется разгрузочный люк, перекрываемый затвором с рычажным или пневматическим приводом.

Стационарные циклические гравитационные бетоносмесители применяют на бетонных заводах, централизованно снабжающих товарным бетоном объекты с большим объемом потребления, в бетоносмесительных цехах заводов сборных железобетонных изделий и в бетоносмесительных установках. Они выпускаются объемом готового замеса 500, 1000 и 3000 л и выполняются с наклоняющимися двухконусными смесительными барабанами и гидравлическим или пневматическим приводом механизма опрокидывания барабана.

У стационарных циклических гравитационных бетоносмесителей загрузка компонентов и выгрузка готовой смеси механизированы и осуществляются при вращающемся барабане.

Бетоносмеситель СБ-91В объемом готового замеса 500 л предназначен для приготовления подвижных бетонных смесей и используется в бетоносмесительных установках производительностью до 20 м³/ч.

Бетоносмеситель состоит из рамы 4, смесительного барабана 2, траверсы 7, приводных механизмов вращения 6 и опрокидывания 5 смесительного барабана, электрооборудования, аппаратуры пуска, защиты и управления. Траверса со смесительным барабаном опирается на две стойки 3 рамы, в одной из которых смонтирован гидравлический механизм (гидроцилиндр с рычагом) опрокидывания смесительного барабана при разгрузке. Гидроцилиндром, соединенным с одной из цапф 1 траверсы, через рычаг осуществляется поворот траверсы вместе со смесительным барабаном при переводе барабана из положения приготовления смеси в положение выгрузки и обратно. На внутренней поверхности конусов смесительного барабана, облицованных футеровкой, закреплены шесть смешивающих лопастей. Вращение барабану с частотой 18 мин⁻¹ сообщается от электродвигателя через цилиндрический двухступенчатый редуктор. Гидропривод механизма опрокидывания барабана состоит из масляного бака, гидронасоса, гидрораспределителя, фильтра, клапанной аппаратуры и соединительных трубопроводов.

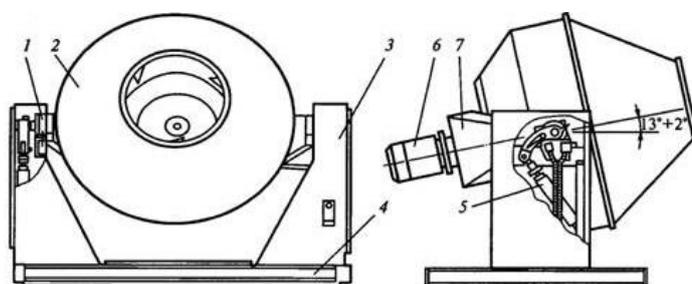


Рис. 3.14. Смеситель СБ-91В

Бетоносмеситель СБ-153А объемом готового замеса 1000 л предназначен для приготовления подвижных бетонных смесей с крупностью заполнителя до 120 мм и используется в технологических линиях заводов сборного железобетона, бетонных заводов и в бетоносмесительных установках. Бетоносмеситель состоит из рамы 1 с двумя опорными стойками смесительного барабана 2, траверсы 3, механизма вращения и опрокидывания барабана, электрооборудования и шкафа управления 7.

Футерованная облицовкой внутренняя поверхность двухконусного барабана имеет шесть лопастей, закрепленных на кронштейнах-держателях. В

днище барабана установлен лопастной активатор, позволяющий ускорять процесс перемешивания и повышать качествоготавливаемых смесей. Вращение смесильному барабану с частотой 17,6 мин⁻¹ сообщается от фланцевого электродвигателя 5 через двухступенчатый планетарный редуктор 4.

Опрокидывание смесительного барабана при выгрузке готовой смеси, его возврат и фиксацию в положении загрузки обеспечивает пневматический привод, состоящий из двух пневмоцилиндров 6, приборов воздухораспределения, влагомаслоотделителя, соединительных трубопроводов и глушителя. Питание пневмопривода сжатым воздухом под давлением 0,4...0,6 МПа осуществляется от воздушной магистрали цеха или завода.

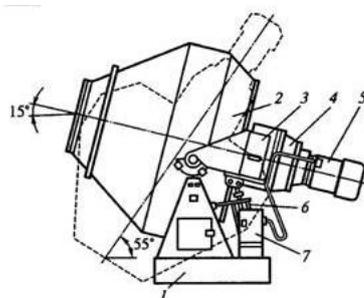


Рис. 3.15. Смеситель СБ-153А

Машины и оборудование для транспортирования бетонных и растворных смесей.

Для транспортирования товарных бетонных и растворных смесей на расстояния более 1 км от смесительных установок и заводов на строительные объекты применяют специализированные автотранспортные средства на базе шасси грузовых автомобилей - авторастворовозы, автобетоносмесители и автобетоновозы, оснащенные технологическим оборудованием для предотвращения потерь и сохранения качества смесей в пути следования. В некоторых случаях жесткие смеси перевозят в специально оборудованных автосамосвалах. На крупных стройках смеси перевозят в бункерах, бадьях, контейнерах, установленных в кузовах автомобилей или на железнодорожных платформах. Транспортирование смесей к месту укладки на небольшие расстояния во внутрипостроечных условиях осуществляется наиболее

эффективно средствами трубного транспорта - бетоно и растворонасосами, бетоно - и растворонагнетателями. При транспортировании по трубам обеспечивается непрерывность перемещения смеси в горизонтальном и вертикальном направлениях, сохраняется качество смеси и сводятся к минимуму ее потери. Трубный транспорт позволяет доставлять смеси в труднодоступные места и вести работы по их укладке в стеснённых условиях.

На качество смесей, перевозимых специализированным автотранспортом, влияют продолжительность перевозки, температура смеси и окружающей среды, состояние дорожного покрытия.

Авторастворовозы

Авторастворовозы применяют для транспортирования со скоростью до 65 км/ч качественных строительных растворов различной подвижности (5...13 см) с механическим побуждением в пути следования и порционной выдачи смеси на строительных объектах в приемные емкости растворонасосов, штукатурных агрегатов и станций, промежуточные расходные бункера и бады. Перемешивание раствора в пути следования обеспечивается шнековыми или лопатными побудителями, порционная выдача раствора - шиберными отсекателями (заслонками). Побудители и отсекатели имеют гидравлический привод. Авторастворовозы оборудуются бортовым устройством промыва цистерны водой, подогреваемой выхлопными газами, что облегчает уход за цистерной и препятствует нарастанию скелетного остатка на ее стенках. Они работают при температуре окружающей среды - 20...+40 °С.

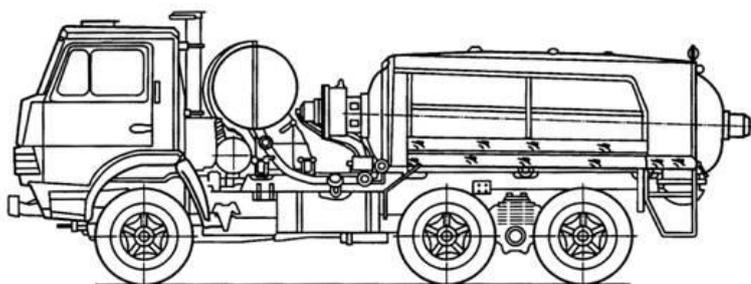


Рис. 3.16. Авторастворовоз

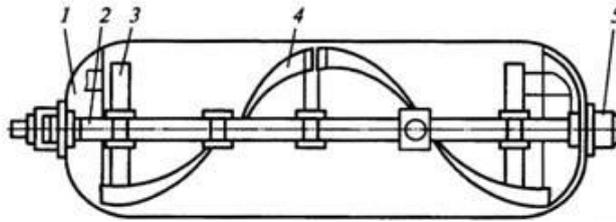


Рис. 3.17. Цистерна с побудителем авторастворовоза 581430: 1 - цистерна; 2 - лопастной вал (побудитель); 3 - стойка; 4 - лопасть; 5 – подшипник

Главным параметром авторастворовозов является полезная вместимость цистерны или объем перевозимой смеси (м^3).

Авторастворовоз 581430 предназначен для перевозки, побуждения и порционной выдачи строительных растворов различных марок и консистенций на строительных площадках. В процессе доставки сохраняются физико-механические свойства строительной смеси.

В комплект оборудования входит горизонтально установленная цистерна полезной вместимостью $2,2 \text{ м}^3$ с развернутой верхней образующей, внутри которой имеется одновальный лопастной побудитель со спиралеобразной лопастью (рис. 2) для перемешивания раствора во избежание его расслаивания при транспортировке. Раствор загружается в цистерну сверху при открытых откидных двустворчатых крышках. Разгружается раствор через разгрузочное устройство, снабженное пневмоуправляемой шиберной заслонкой и разгрузочными лотками. К разгрузочному устройству шарнирно прикреплен дополнительный поворотный лоток.

Лопастной вал побудителя приводится во вращение с частотой 5...15 мин-одного от гидромотора через закрытую зубчатую передачу. Привод насоса гидросистемы осуществляется от двигателя базовой машины через коробку отбора мощности. При вращении вала побудителя по часовой стрелке осуществляется побуждение растворной смеси, предупреждающее ее расслаивание. При вращении в обратную сторону побудитель обеспечивает подачу растворной смеси к разгрузочному устройству.

Управляют работой побудителя с помощью гидрораспределителей как с панели управления, так и из кабины водителя.

Механическая система разгрузки цистерны с управляемой шиберной заслонкой позволяет выдавать раствор порциями и за один рейс машины обслуживать несколько строительных объектов.

Автосмесевозы

Автосмесевозы предназначены для доставки силосов с сухими строительными смесями на строительные объекты и самостоятельной погрузки-выгрузки силосов. Кроме силосов на базовые шасси могут быстро (за 10...15 мин) устанавливаться другие сменные модули: цистерны, контейнеровозы, самосвальное оборудование и т. п.

Конструкция автосмесевоза позволяет самостоятельно манипулировать спуском-подъемом как пустых, так и груженых силосов; смесевоз обслуживается одним водителем-оператором.

В состав автосмесевоза входит комбилифт на базе шасси КамАЗ-6520 с прицепом, на который устанавливаются силосы объемом 6...22,5 м³.

Применение сухих смесей имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными технологиями строительства, а именно: смеси узко специализированы, т. е. каждая смесь предназначена для определенного вида работ (заливка полов, штукатурка, кирпичная кладка и т.д.) и имеет соответствующие добавки, что повышает качество выполняемых работ; готовые сухие строительные смеси могут длительное время храниться в силосах на строительных площадках в неизменном виде и вырабатываться по необходимости; силосы обеспечивают сохранность сухих строительных смесей при транспортировке и хранении заводах, базах и строительных площадках, а дополнительные устройства позволяют дозировать и непрерывно подавать сухие строительные смеси к месту приготовления и использования готовых строительных смесей.

Наиболее эффективна работа автосмесевоза при использовании его с дополнительным навесным оборудованием, включающем универсальную

штукатурную машину для готовой штукатурки, пневматическую транспортную установку для всех видов раствора, смеситель непрерывного действия.

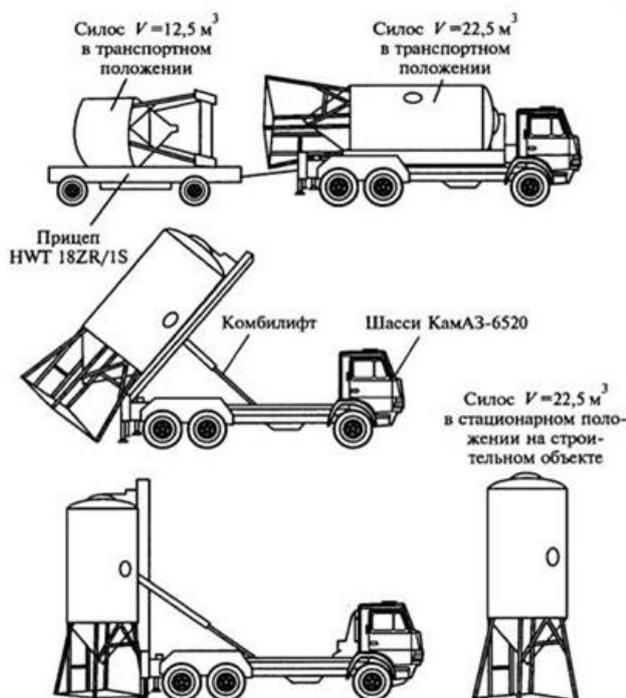


Рис. 3.18. Схема рабочего цикла автосмесителя

Автобетоносмесители

Автобетоносмесители применяют для приготовления бетонной смеси в пути следования от питающих отдозированными сухими компонентами специализированных установок к месту укладки, для приготовления бетонной смеси непосредственно на строительном объекте, а также для транспортирования готовой качественной смеси с побуждением ее при перевозке. Они представляют собой гравитационные реверсивные бетоносмесители с грушевидным смесительным барабаном, установленные на шасси грузовых автомобилей, специальных шасси автомобильного типа или на полуприцепах, агрегируемых с трехосными тягачами.

Смесительные барабаны имеют постоянный угол наклона оси ($10...15^\circ$) к горизонту. Внутри смесительных барабанов установлены двухзаходные винтовые лопасти, обеспечивающие загрузку и перемешивание бетонной смеси

при вращении барабана в одну сторону и выгрузку готовой смеси при вращении барабана в обратном направлении (реверсе).

Для загрузки смесительного барабана компонентами смеси или бетонной смесью, а также выгрузки смеси из смесительного барабана на место укладки автобетоносмесители оборудуются лотковыми загрузочно-погрузочными устройствами. Для обеспечения технологического процесса приготовления бетонной смеси из сухих компонентов, предварительно загруженных в смесительный барабан, а также промывки барабана и узлов автобетоносмесителя от остатков бетонной смеси автобетоносмеситель снабжен системой водопитания с баками для воды, аппаратурой для подачи воды под давлением и ее дозирования.

Технологическое оборудование отечественных автобетоносмесителей имеет мало различий и максимально унифицировано. Автобетоносмесители способны работать при температуре окружающего воздуха - 30°...+ 40 °С. Максимальная скорость загруженных автобетосмесителей при движении по дорогам в технологическом режиме составляет не более 60 км/ч.

Главным параметром автобетоносмесителей является вместимость смесительного барабана по выходу готовой смеси (м³).

Автобетоносмеситель 581412 с объемом готового замеса 5 м³ смонтирован на шасси 1 грузового автомобиля КамАЗ-55111. Рабочее оборудование автобетоносмесителя включает раму 9, смесительный барабан 4 с загрузочно-разгрузочным устройством, механизм 3 вращения барабана, дозирочно-промывочный бак 2, водяной центробежный насос, систему управления оборудованием с рычагами 10, 12 и контрольно-измерительные приборы 11. Смесительный барабан имеет три опорные точки и наклонен к горизонту под углом 15°. Загрузочно-разгрузочное устройство состоит из загрузочной 5 и разгрузочной 6 воронок, складного лотка 7 переменной длины и поворотного устройства 8. Лоток может поворачиваться при разгрузке в горизонтальной плоскости на угол до 180° и в вертикальной плоскости на угол до 60°.

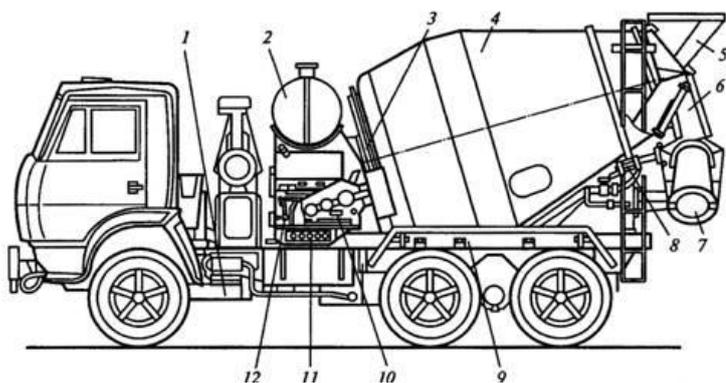


Рис. 3.19. Автобетоносмеситель 581412

Техническая часовая производительность автобетоносмесителя, м³/ч, $P_t = 60V k_{об} k_{вых} / T_{ц}$,

где V - вместимость барабана, м³; $k_{об}$ - коэффициент использования геометрического объема, представляющего отношение объема сухих составляющих, загружаемых в барабан, к геометрическому его объему; $k_{вых}$ - коэффициент, характеризующий выход смеси и определяемый отношением ее объема к объему сухих составляющих (при перевозке автобетоносмесителем готовой бетонной смеси $k_{вых}=1$); $T_{ц}$ - продолжительность цикла автобетоносмесителя, мин,

$$T_{ц} = \frac{60L(v_{гр} + v_{пор})}{v_{гр}v_{пор}} + t_3 + t_p + t_{п}$$

где L - дальность перевозки смеси, км; $v_{гр}$ и $v_{пор}$ - скорость движения автобетоносмесителя в груженом и порожнем состояниях, км/ч; t_3 - продолжительность загрузки барабана сухими составляющими, мин; t_p и $t_{п}$ - продолжительность разгрузочных и промывочных операций, мин.

Автобетоносмесители на полуприцепе представляют модифицированный вид автобетоносмесителей, которые позволяют транспортировать и готовить бетонную смесь в пути следования или по прибытии на строительный объект.

Технологическое оборудование автобетоносмесителей смонтировано на полуприцепе ЧМ ЗАП-8001, соединяемом сцепным устройством с трехосными седельными тягачами различных моделей: КамАЗ, МАЗ, «Татра», «Ивеко», «Мерседес-Бенц».

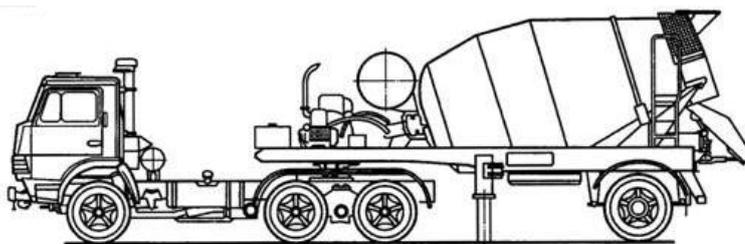


Рис. 3.20. Автобетоносмеситель на полуприцепе

Полуприцеп имеет две выносные опоры, на которые бетоносмеситель устанавливается по прибытии автопоезда на строительный объект, до тех пор, пока автотягач не доставит очередной загруженный полуприцеп и не заберет для загрузки освободившийся.

Автобетононасосы

Автобетононасосы предназначены для подачи свежеприготовленной бетонной смеси с осадкой конуса 6...12 см в горизонтальном и вертикальном направлениях к месту укладки при возведении сооружений из монолитного бетона и железобетона. Они представляют собой самоходные мобильные бетонотранспортные машины, состоящие из базового автошасси, бетононасоса с гидравлическим приводом и шарнирно сочлененной стрелы с бетоновозом для распределения бетонной смеси в зоне действия стрелы во всех ее пространственных положениях. Отечественные автобетононасосы конструктивно подобны и оборудуются двухцилиндровыми гидравлическими поршневыми бетононасосами.

Бетононасос состоит из двух бетонотранспортных цилиндров 6, поршни которых получают синхронное движение во взаимно противоположных направлениях от индивидуальных рабочих гидроцилиндров 10, осуществляя попеременно такт всасывания смеси из приемной воронки 3 и такт нагнетания ее в бетоновод 1. Движение поршней согласовано с работой поворотного бетонораспределительного устройства 2, поворот которого на определенный угол осуществляется с помощью двух гидроцилиндров 12. Когда в одном из бетоно транспортных цилиндров бетонная смесь всасывается из воронки, во

втором через поворотную трубу распределительного устройства смесь нагнетается в бетоновод.

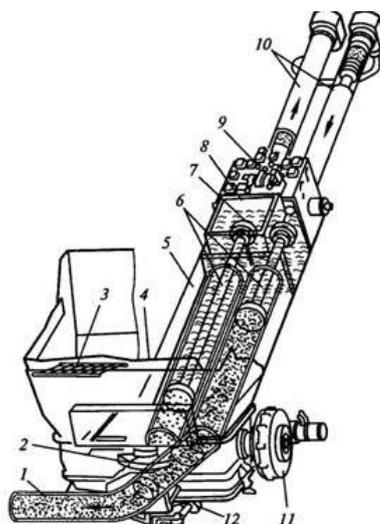


Рис. 3.21. Бетононасос

В конце хода нагнетания распределительное устройство изменяет свое положение одновременно с переключением хода приводных гидроцилиндров с помощью следящей системы.

Приемная воронка оборудована в верхней части решеткой 4, в нижней - лопастным побудителем с приводом 11.

Бетонотранспортные цилиндры помещены в корпус 5, имеющий резервуар 8 иди промывочной воды и сообщающийся со штоковыми полостями бетонотранспортных цилиндров. При замене промывочную воду сливают через спускное отверстие, перекрываемое крышкой с рукояткой 7. Бетононасос снабжен электрогидравлическим блоком управления 9.

Гидравлический привод обеспечивает более равномерное движение смеси в бетоноводе, предохраняет узлы насоса от перегрузок и позволяет в широком диапазоне регулировать рабочее давление и производительность машины. Двухпоршневые бетононасосы с гидравлическим приводом обеспечивают диапазон регулирования объемной подачи 5...65 м³/ч при максимальной дальности подачи до 400 м по горизонтали и до 80 м по вертикали.

Техническая производительность, м³/ч, поршневых бетононасосов $P_t = 3600A\lnkH$ где А - площадь поперечного сечения поршня, м; l - длина хода

поршня, m ; n - число двойных ходов поршня, $s-1$; k_n - коэффициент наполнения смесью бетонотранспортного цилиндра (0,8...0,9).

Главным параметром автобетононасосов является объемная подача (производительность) в м³/ч.

Автобетононасос (рис. 3.22) подает товарный бетон в горизонтальном и вертикальном направлениях к месту укладки с помощью распределительной стрелы 4 с бетоноводом 9 или инвентарного бетоновода. Распределительная стрела состоит из трех шарнирно сочлененных секций, движение которым в вертикальной плоскости сообщается гидроцилиндрами двустороннего действия 5, 7 и 11. Стрела монтируется на поворотной колонне 3, опирающейся на раму 15 шасси 1 через опорно-поворотное устройство 2, поворачивается в плане на 360° гидравлическим поворотным механизмом и имеет радиус действия до 19 м. На шасси также монтируются гидробак 6 и бак для воды 10. Прикрепленный к стреле шарнирно сочлененный секционный бетоновод 9 заканчивается гибким шлангом 8. Бетонная смесь подается в приемную воронку 14 бетононасоса 8 из автобетоносмесителя или автобетоновоза. При работе автобетононасос опирается на выносные гидравлические опоры 16. Автобетононасосы имеют переносной пульт дистанционного управления движениями стрелы, расходом бетонной смеси и включением - выключением бетононасоса, что позволяет машинисту находиться вблизи места укладки смеси.

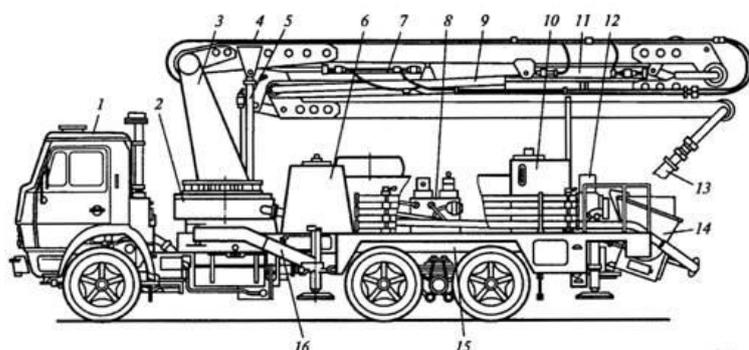


Рис. 3.22. Автобетононасос

3.5. Использование отходов растворных и бетонных смесей

В последние годы в современном строительстве четко определилась тенденция к использованию энергоэффективных строительных материалов. Опережающий рост масштабов строительства, вызванный необходимостью расширения воспроизводства, требует быстрого развития сырьевой базы для производства изделий строительного назначения. Перспективность материалов оценивается не только эксплуатационными показателями, но и распространенностью и доступностью сырьевой базы.

В нашей стране широко применяются изделия из ячеистых бетонов автоклавного твердения, которые производят на промышленных предприятиях. На ряде предприятий проведена реконструкция, установлены новые технологические линии, позволяющие выпускать изделия точных геометрических размеров (1–2 категории кладки), соответствующие требованиям СТБ1117-98 и EN 771–4.

Введены новые нормативно-технические документы, регламентирующие физико-технические, теплотехнические и эксплуатационные показатели свойств ячеистого бетона. Это способствует его широкому использованию в строительной практике. Основным видом продукции изделий из ячеистого бетона являются блоки стеновые по СТБ1117-98 и плиты теплоизоляционные по СТБ 1034-96.

При производстве изделий из ячеистого бетона образуются отходы после автоклавной обработки в виде обрезков и некондиционной продукции. С 2007 года в РФ введено в действие СТБ 1724-2007 «Утеплитель дробленый из ячеистых бетонов». Широкого применения в строительстве дробленый утеплитель из ячеистого бетона не находит из-за низкой прочности и высокой сорбционной влажности.

Установлено, что фракционированные отходы автоклавного ячеистого бетона могут быть использованы в качестве заполнителя для легких бетонов в

технологии производства стеновых блоков, декоративных и облицовочных плит, сухих строительных смесей.

В технологии производства изделий — блоков стеновых, перемычек брусовых, плит облицовочных — дробленый ячеистый бетон предлагается использовать в качестве пористого заполнителя.

Технология изготовления состоит из следующих стадий: подготовка заполнителя (этап включает в себя фракционирование и обработку отходов раствором гидрофобизатора); последовательное смешивание всех компонентов смеси; виброформование; отверждение изделий. В отличие от технологии традиционных бетонов данная технология имеет свою специфику, связанную с подготовкой заполнителя. Учитывая высокую способность впитывать воду и повышенную сорбционную влажность ячеистого бетона, особое место занимает обработка заполнителя специальными растворами гидрофобизатора, что способствует снижению водотвердого отношения смеси при формировании изделий и повышению их прочности.

Сырьевая смесь бетона содержит 70–80% фракционированного заполнителя на основе автоклавного ячеистого бетона, 20–25% цемента и до 5 % функциональных добавок (гидрофобизатор, пластификатор). Расход цемента составляет 260–320 кг на 1 м³ бетона.

Таблица 1

Физико-механические свойства

Физико-механические свойства	Перемычка	Блок
Средняя плотность, кг/м ³	1000-500	760–800
Прочность при сжатии, МПа	3,2–10,0	5,2
Морозостойкость, циклов	50	35
Влажность, %	6,2	9,6

Исследования по определению теплопроводности стеновых блоков были выполнены в климатической камере, состоящей из холодного и теплого отсеков

и измерительной системы для определения термического сопротивления и сопротивления теплопередаче фрагмента стенового ограждения из исследуемых блоков. Кладку фрагмента выполняли без раствора и кладочных швов. Вертикальные и горизонтальные швы с обеих сторон фрагмента герметизировали парафиновой мастикой. При помощи подключенных датчиков регулярно проводились теплотехнические измерения.

Таблица 2

Результаты экспериментального определения теплотехнических свойств
блоков из отходов производства ячеистого бетона

Теплотехнические свойства	Блоки плотностью (в сухом состоянии), кг/м ³		
	760	812	807
Температура поверхности блока (холодный отсек климатической камеры), °С	-17,71	-17,78	-17,00
Температура поверхности блока (теплый отсек климатической камеры), °С	20,85	20,94	21,02
Плотность теплового потока через испытываемый блок (теплый отсек климатической камеры), Вт/м ²	19,48	20,13	19,79
Термическое сопротивление блока, м ² •°С/Вт	1,979	1,924	1,921
Теплопроводность блока, Вт/м•°С	0,193	0,199	0,199

Из полученных результатов следует, что теплопроводность блоков стеновых из отходов производства автоклавного ячеистого бетона плотностью 760–800 кг/м³ составляет 0,193–0,199 Вт/м•°С, при этом плотность теплового потока через испытываемые блоки составила со стороны теплового отсека камеры 19,5–20,1 Вт/м². Согласно ТКП45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования» коэффициент теплопроводности в сухом состоянии для керамзитобетона и газобетона плотностью 800 кг/м³ не должен превышать 0,21 Вт/м•°С.

В процессе выполнения исследований по рациональному использованию отходов производства автоклавного ячеистого бетона разработаны составы кладочных и штукатурных смесей, где в качестве заполнителя используются фракционированный ячеистый бетон.

В зависимости от назначения смеси подразделяют на следующие типы: растворная смесь штукатурная, тонкодисперсная, с крупностью заполнителя не более 0,315 мм, крупнозернистая, с крупностью заполнителя не более 2,5 мм, растворная смесь кладочная, кладочная тонкослойная с крупностью заполнителя не более 2 мм, кладочная и монтажная с крупностью заполнителя не более 5 мм.

Смеси по основным физико-механическим свойствам соответствуют требованиям, приведенным в табл. 3.

Таблица.3.

Физико-механические свойства растворных смесей

Наименование показателя	Нормы для смесей	
	Кладочная	Штукатурная
Марка по подвижности	Пк2, св. 4 до 8	Пк2, св. 4 до 8
Прочность раствора в проектном возрасте	М 25	М 50
Теплопроводность, Вт/м·К	0,26	0,28
Средняя плотность раствора, кг/м ³	1250	1300
Морозостойкость, циклов	35	25
Прочность сцепления с основанием, МПа	0,2	0,4

На растворные смеси разработаны технические условия ТУ 100122953.538–2007 «Растворные смеси изотходов производства автоклавного ячеистого бетона».

Производство строительных материалов из дробленых отходов ячеистого бетона не требует значительных капиталовложений и может быть организовано практически на любом предприятии отрасли.

3.5.1. Установки для регенерации остатков смесей. Режимы работы доставок

Регенерация — совокупность технологических операций, связанных с восстановлением физико-механических свойств отработанных формовочных и стержневых смесей.

В современном литейном производстве используют три способа регенерации отработанных формовочных смесей: термический, механический и термомеханический. Наиболее высокое качество обеспечивает термическая регенерация отработанных формовочных смесей, при которой восстанавливается не менее 95% отработанного формовочного песка. В этом случае регенерированный песок по качеству не только не уступает свежему песку, но и за счет активации поверхности может даже значительно улучшить его. Однако часть невыгоревшего связующего (потери при прокаливании) составляет не более 0,1%. Зерновой состав песка остается в пределах марки исходного.

Термическая регенерация обеспечивает высокое качество регенерации большинства смесей за исключением тех, в которых используются составляющие, содержащие невыгорающие, спекающиеся или плавящиеся при температуре регенерации добавки. Холодно-твердеющие смеси, применяемые при Cold-box-min-Epoxу-SO₂-процессах, хорошо поддаются термической регенерации. Но смеси, используемые для Альфа-сет и Бета-сет процессах, не подходят для термической регенерации, так как они содержат щелочные фенольные смолы. Нельзя также подвергать терморегенерации ХТС, отверждаемые ортофосфорной кислотой.

Следует особо отметить, что термическую регенерацию лучше всего применять в том случае, когда формы и стержни изготавливают из одной и той же смеси. Если формы изготавливают из ПЕС, то бракованные стержни целесообразно отдельно подвергать термической регенерации.

Схема установки для термической регенерации формовочных песков показана на рис 3.29 ниже. Общий вид и конструкции печи, охладителя, рекуператора представлены на рис. 3.23.

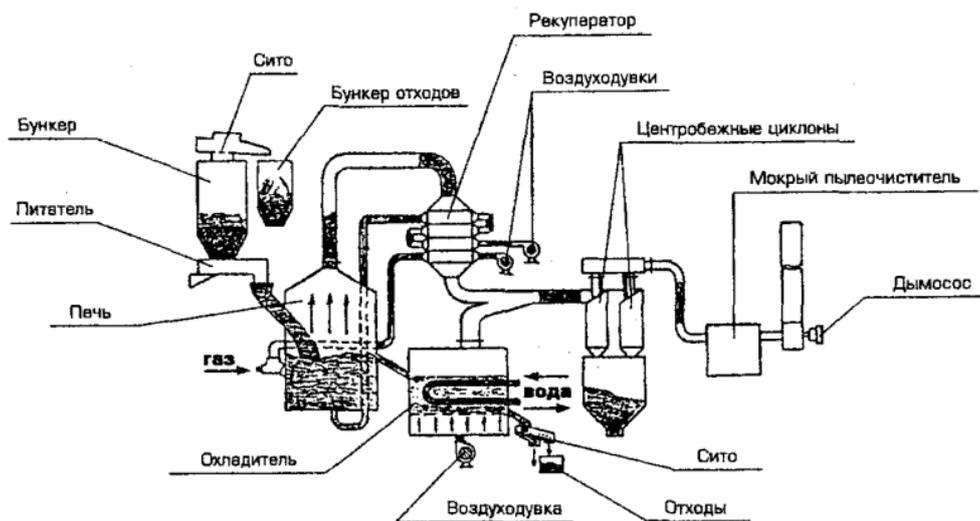


Рис. 3.23. Установка для регенерации

Печь для термической регенерации (рис. 3.24) работает по принципу кипящего слоя и состоит из рабочей камеры (камеры кипящего слоя) 10, осадительной камеры 7 и боковых горелок 9. Отработанная смесь после дробления, просева, магнитной сепарации подается в печь через точку 1, максимальный размер кусков отработанной смеси — не более 3-5 мм.

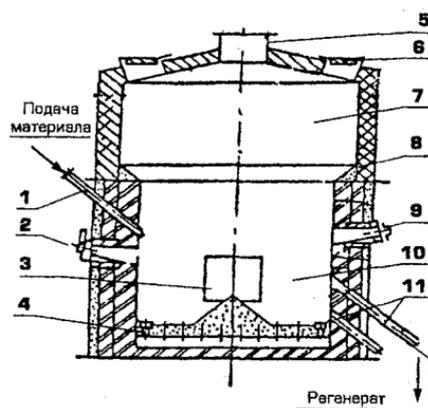


Рис. 3.24. Схема печи для термической регенерации

Обработанная смесь поступает в рабочую камеру 10 и потоком воздуха приводится в кипящее состояние. Нагрев смеси осуществляется газовыми двухпроводными горелками 9. Воздух, поступающий для формирования кипящего слоя и горелки, подогревается дымовыми газами в рекуператоре (рис. 3.31). Горелки печи снабжены автоматической системой розжига и контроля

пламени. Для большинства используемых смесей обработка производится в печах с боковыми горелками при температуре газовой смеси 600-800°C. Печь с боковыми горелками безопаснее в работе, чем печь, где в кипящий слой подается газовоздушная смесь.

Расход газа в значительной степени зависит от содержания остаточного связующего в отработанной смеси. Для охлаждения регенерата используют охладитель, работающий по принципу кипящего слоя. Охладитель состоит из рабочей камеры 6 (камеры кипящего слоя), водяного теплообменника 9, осадительной камеры 3. Охлаждение песка осуществляется потоком воздуха, формирующим кипящий слой, и водяными теплообменниками, через которые проходит холодная оборотная вода. Расход воды составляет 20 м³, ее оптимальная температура равна 10°C. Температура регенерата на выходе из охладителя составляет около 40°C и зависит от температуры воды на входе.

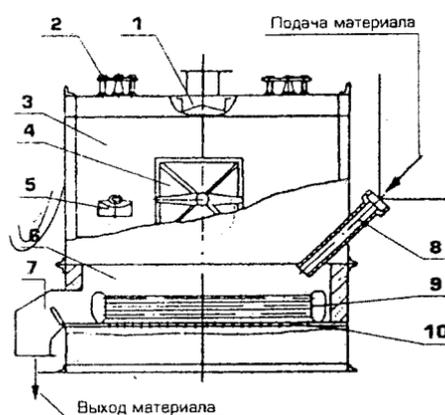


Рис. 3.25. Схема очистки

Для очистки дымовых газов, поступающих из печи, и запыленного воздуха из охладителя используют двухступенчатую систему очистки — центробежные циклоны и мокрые пылеочистители. Для подачи постоянного количества смеси в печь используют питатели (ленточные, дисковые, вибрационные). Печи большой производительности как правило работают в непрерывном режиме, а малой (производительностью не ниже 0,4 т/ч) — в периодическом режиме. При работе цеха или участка в одну или две смены может быть создан запас смеси в бункере-накопителе.

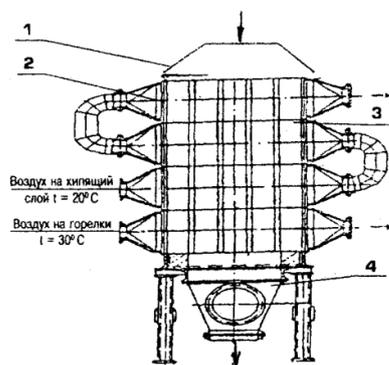


Рис.3.26. Схема рекуператора

Многолетний опыт работы показал, что 99% отработанной смеси после регенерации можно повторно использовать в производстве, качество регенерации по сравнению со свежим песком не изменяется. На ряде отечественных заводов внедрены установки Конструкторско-технологического института автомобильного машиностроения (КТИАМ) производительностью 10 т/ч для регенерации песка из ХТС на основе карбамидно-фурановой смолы с бензосульфокислотой в качестве катализатора. Качество полученного регенерата соответствует качеству свежего песка.

Механическая регенерация

Для регенерации ХТС, содержащих в своем составе невыгорающие и плавящиеся при температуре термической регенерации добавки, а также для регенерации песчано-глинистых, жидкостекольных смесей с фосфатными связующими применяется механическая регенерация.

Линия состоит из оборудования для подготовки отработанной смеси (дробление, просев, магнитная сепарация, питатель), аппарата для сушки отработанной смеси, аппарата для механической очистки (непосредственно регенерации), сита для просева регенерированного песка, системы очистки запыленного воздуха. Линию можно и не устанавливать, если в цехе уже есть оборудование, на котором смесь проходит указанные операции. Установку для сушки необходимо использовать при регенерации песчано-глинистой смеси, если влажность отработанной смеси более 1%. Также установку для сушки

целесообразно применять при регенерации жидкостекольных смесей, используя ее как низкотемпературную прокалку, и после обжига отработанной жидкостекольной смеси при 1200°C. В этом случае лучше удаляется пленка из жидкостекольного связующего.

В тех случаях, когда смесь в форме прогревается до 200°C, высокотемпературной прокалки не требуется. Как правило, в линиях механической регенерации устанавливают сушилки конструкции КТИАМ, работающие по принципу кипящего слоя. Если отливки, особенно стальные, после извлечения из формы поливают водой, то для сушки влажной отработанной смеси целесообразно использовать барабанные сушилки, после чего смесь должна подвергаться магнитной сепарации, дроблению, а затем подаваться в установку для механической регенерации (рис. 3.27).

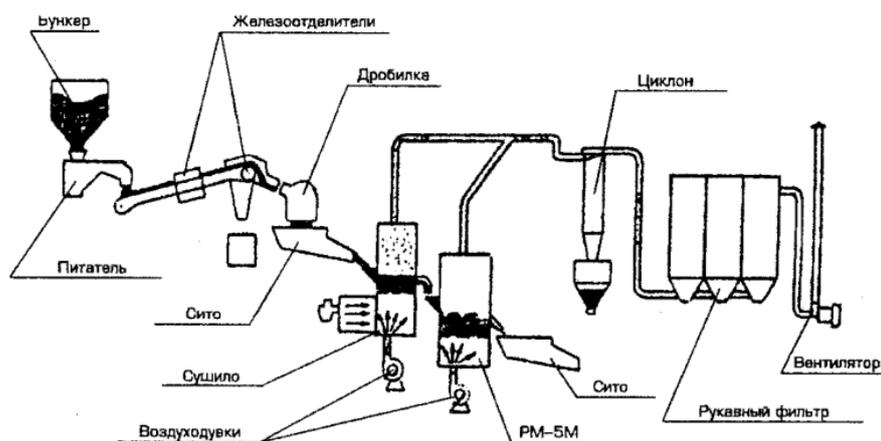


Рис. 3.27. Схема механической регенерации

Для ХТС с органическими связующими и смесей с фосфатными связующими сушка перед механической регенерацией не нужна. Конструкция и схема промышленного аппарата РМ-5 для механической регенерации формовочных песков представлены на рис. Аппарат состоит из воздухораспределительной камеры, воздухораспределительной решетки 1, рабочей камеры 4, роторов 11 с закрепленными на них рабочими сменными лопатками, отражательных экранов над валами, осадительной камеры 6.

Отработанная смесь приводится в состояние кипящего слоя воздухом, поступающим из воздухораспределительной камеры через воздухораспределительную решетку, и вступает во взаимодействие с вращающимся ротором 11. Очистка песка происходит при взаимодействии с рабочими лопатками, отражательными экранами 8, 10 и при соударении зерен, разгоняемых лопатками смежных валов. Для увеличения эффективности очистки отражательные экраны расположены полукругом и максимально приближены к рабочим лопаткам. Для удобства обслуживания аппарата и смены лопаток отражательные экраны закреплены на ремонтных дверках и при их открывании выдвигаются из аппарата (рис. 3.28).

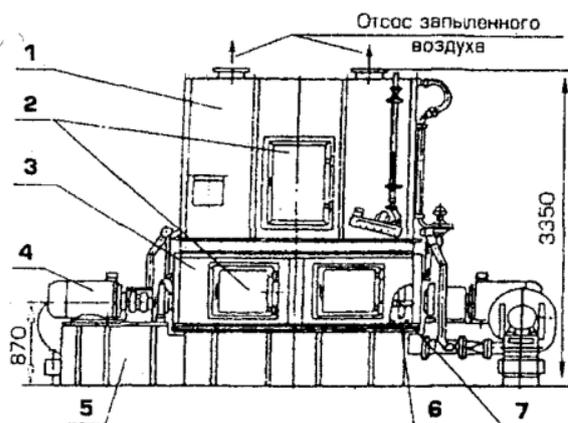


Рис. 3.28. Аппарат механической регенерации

Очистка запыленного воздуха после аппарата механической регенерации двухступенчатая, осуществляется центробежными циклонами и рукавными фильтрами. Воздух после очистки соответствует санитарным нормам. Механическую регенерацию целесообразно применять для регенерации ХТС, если стержни и формы изготавливают из одной смеси. В этом случае для изготовления форм можно использовать до 80-90% регенерата, а для стержней до 40-50%. При изготовлении форм из ПГС, а стержней из ХТС регенерат после механической очистки можно применять только в составах ПГС.

Если формы изготавливают из жидкостекольной смеси, а стержни из ХТС, регенерат в этом случае можно использовать только для жидкостекольной смеси.

В регенерат из смесей с фосфатными связующими и жидкостекольной смеси допустимо попадание до 30% регенерата из ПГС, в регенерат из ХТС допустимо попадание регенерата из ПГС, но не более 10%.

На многих заводах в настоящее время формы изготавливают из ПГС, а стержни из ХТС или ГТС (горячетвердеющих смесей), при этом в процессе выбивки смеси, как правило, смешиваются. В этом случае можно использовать механическую регенерацию, но регенерат будет пригоден только для приготовления ПГС. Для использования регенерата в составах стержневых смесей необходимо осуществлять термомеханическую регенерацию, при которой глина будет удаляться механической очисткой, а органические связующие материалы — термической. Для термомеханической регенерации используются установки описанные выше.

Входящее в состав линии оборудование может меняться в зависимости от вида и свойств смеси. Например, при влажности смеси менее 1% аппарат для сушки можно не устанавливать. Количество аппаратов механической очистки зависит от содержания глинистой составляющей в смеси. Затраты на термомеханическую регенерацию выше, чем на термическую и механическую, но при больших объемах отработанных смесей и высоких затратах на организацию отвалов они окупаются.

Лекция 4

Тема: Снабжение абразивным и алмазным инструментом, методология расчёта потребности его на годовую программу работ строительной организации

4.1. Область применения процессов резания, фрезерования, сверления и шлифования в строительном производстве

Сверление – метод получения отверстий резанием. Главное движение при сверлении – вращательное, а движение подачи – поступательное.

Оба движения при сверлении отверстий на сверлильных станках сообщаются инструменту – сверлу.

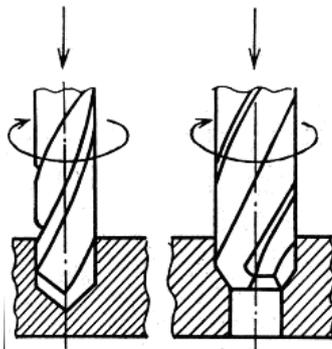


Рис. 4.1. Виды сверл

Основным инструментом является спиральное сверло. Однако при сверлении отверстие получается небольшой точности, с шероховатой поверхностью.

Поэтому предварительно просверленные отверстия обрабатываются зенкером и разверткой.

Зенкерование в основном применяют для увеличения диаметра и в отдельных случаях для повышения точности отверстия и уменьшения шероховатости его поверхности. Зенкеры имеют 3–4 режущие кромки. При работе зенкерами обеспечивается точность обработки по 4–5 квалитетам.

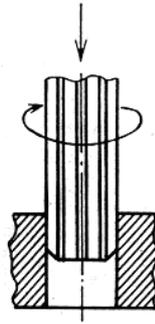


Рис. 4.2. Зенкер

Для получения более точных отверстий используются развертки, имеющие значительное число режущих кромок.

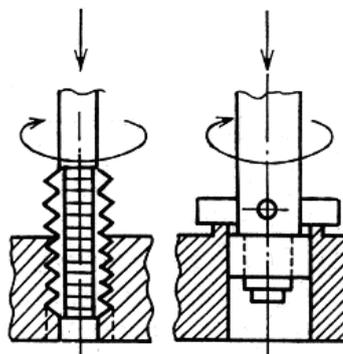


Рис. 4.3. Развертки

При развертывании увеличению диаметра отверстия и шероховатости снимаются малые слои материала и обеспечивается высокая точность (1–3 квалитеты) и шероховатость обработки отверстия (6–9 квалитеты).

Сверление производится на сверлильных станках. Существуют сверлильные станки различных типов: вертикально-сверлильные, горизонтально-сверлильные, радиально-сверлильные, расточные, координатно-расточные и специальные.

Станки сверлильной группы бывают одношпиндельные и многошпиндельные.

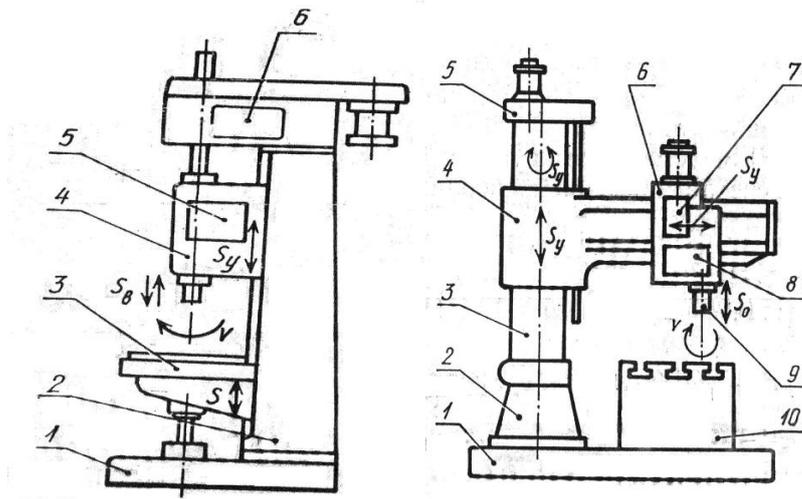


Рис. 4.4. Примеры сверлильных станков

На сверлильных станках выполняют сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание, цекование, зенкование, нарезание резьбы и обработку сложных отверстий.

Сверление – получение отверстий в деталях с помощью сверла. В зависимости от требуемой точности и величины партии обрабатываемых заготовке отверстия сверлят в кондукторе или по разметке.

Рассверливание – процесс увеличения диаметра ранее просверленного отверстий сверлом большего диаметра. Диаметр отверстия под рассверливание выбирается так, чтобы поперечная режущая кромка в работе не участвовала.

Зенкерование – обработка предварительно полученных отверстий для придания им более правильной геометрической формы, повышения точности и снижения шероховатости многолезвийным режущим инструментом – зенкером.

Развертывание – окончательная обработка цилиндрического или конического отверстия разверткой (обычно после зенкерования) в целях получения высокой точности и малой шероховатости обработанной поверхности.

Зенкерование получают в имеющихся отверстиях цилиндрические или конические углубления под головки винтов, заклепок и др.

4.1.1. Процессы резания, фрезерования, сверления и шлифования в строительном производстве. Область применения.

Отверстия, к которым предъявляют высокие требования по точности изготовления, необходимо выполнять сквозным, а не глухим. Форма и размеры дна глухих отверстий должны соответствовать форме и размерам стандартного инструмента.

Поверхность, на которой нужно сверлить отверстие, должна быть перпендикулярной его оси, иначе может произойти поломка сверла. С этой целью на цилиндрических поверхностях литых деталей необходимо предусматривать плоскости, перпендикулярны к оси отверстия, а на заготовках из проката фрезеровать уступы.

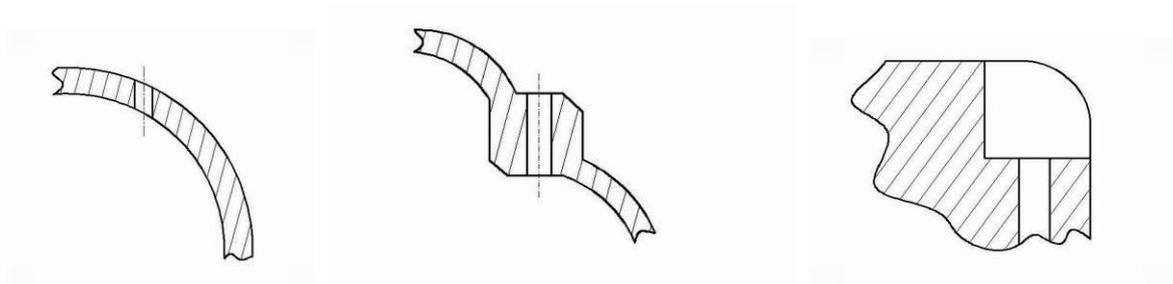


Рис. 4.5. Требования к конструкциям обрабатываемых деталей

Рекомендуется использовать ступенчатые отверстия вместо двух соосных отверстий, что исключает необходимость обработки их за две установки и устраняет погрешности, связанные с взаимным расположением отверстий.

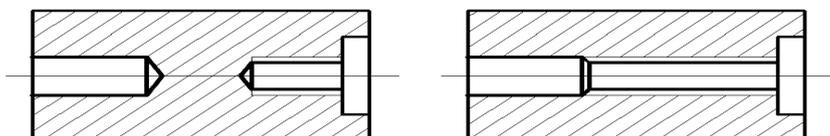


Рис. 4.6. Ступенчатые отверстия

Фрезерование

Технологический метод формообразования поверхностей фрезерованием характеризуется главным вращательным движением и обычно поступательным движением подачи.

Фрезерованием обрабатывают горизонтальные, вертикальные и наклонные плоскости, фасонные поверхности, уступы и пазы различного профиля.

Процесс резания фрезой имеют много общего с процессом резания резцом. Стружкообразование в этом случае сопровождается теми же физическими явлениями: упругой и пластической деформацией металла, тепловыделением, наклепом и т.д.

Каждый зуб фрезы, являющийся многолезвийным инструментом, имеет такие же режущие элементы, как и резец. Весь припуск заготовок последовательно срезая зубьями фрезы.

По сравнению с процессом точения процесс фрезерования имеет следующие особенности:

В работе одновременно участвуют несколько лезвий, поэтому фрезерование является более производительным способом обработки, чем точение.

Каждый зуб фрезы находится в контакте с заготовкой и выполняет работу резания только на некоторой части оборота, а затем продолжает движение, не касаясь заготовки, до следующего врезания. Так как корпус фрезы большей частью имеет значительную массу, это способствует лучшему охлаждению лезвий.

Толщина стружки изменяется до некоторого максимума по вполне определенному закону, вследствие чего силы резания имеют переменные значения.

Различают два способа фрезерования:

- встречное – направления вращения и движения подачи противоположны;

- попутное – направление вращения и движения подачи совпадают.

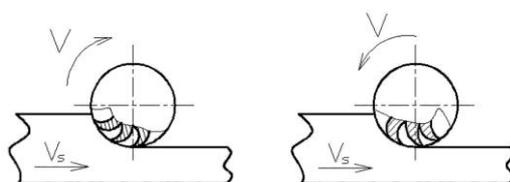


Рис. 4.7. Встречное и попутное фрезерование

При встречном фрезеровании происходит постепенное возрастание нагрузки на зуб по мере врезания его в обрабатываемый материал, что обеспечивает более плавную работу и меньшую скорость изнашивания зубьев, чем при поступательном фрезеровании, однако чистота обрабатываемой поверхности при этом уменьшается (т.к. происходит как бы отрыв заготовки от стола станка).

Для процессов фрезерования плоскостей применяют горизонтальные и вертикально-фрезерные станки.

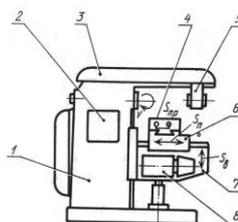


Рис. 4.8. Горизонтально-фрезерный станок: 1 – станина; 2 – коробка скоростей; 3 – хобот; 4 – стол; 5 – подвеска; 6 – салазки; 7 – консоль; 8 – коробка подачи.

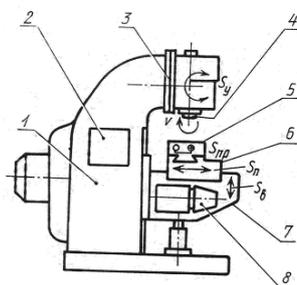


Рис. 4.9. Вертикально-фрезерный станок: 1 – станина; 2 – коробка скорости; 3 – поворотная шпиндельная головка; 4 – шпиндель; 5 – стол; 6 – салазки; 7 – консоль; 8 – коробка подачи.

Протягивание

Протягивание – высокопроизводительный метод обработки внутренних и наружных поверхностей, обеспечивающий высокую точность формы и размеров обрабатываемой поверхности.

Протягивают многолезвийным режущим инструментом – протяжкой, при его поступательном движении относительно неподвижной заготовки.

Метод протягивания заключается в том, что каждый зуб протяжки срезает с обрабатываемой поверхности стружку небольшой (от 0,1 до 0,2 мм) толщины. Это происходит потому, что размер каждого последующего зуба больше предыдущего.

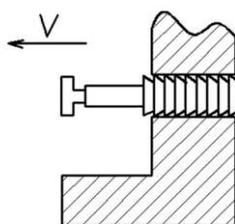


Рис. 4.10. Протягивание

Протяжка имеет замкнутую (хвостовую) часть для крепления к ползуностанка, шейку, направляющую, режущую и калибрующую части.

Различают внутреннее и наружное протягивание.

Внутреннее протягивание используется для выполнения отверстий различных размеров (3 – 300 мм) и форм (цилиндрические, трехгранные, квадратные и т.д.).

Наружное протягивание используют для получения прямых и спиральных зубьев, прямых и винтовых канавок плоских и кривых наружных поверхностей.

Отверстия под протяжку предварительно высверливают или растачивают. Наружные поверхности протягивают без предварительной обработки резанием, т.е. в черновом виде (отливки, поковка).

Шлифование

Шлифованием называют процесс обработки заготовок резанием с помощью абразивных кругов. Абразивные зерна расположены в круге беспорядочно и удерживаются связующим материалом. При вращательном движении круга в зоне его контакта с заготовкой часть зерен срезает материал в виде очень большого числа тонких стружек (до 100 мм в минуту). Шлифовальные круги срезают стружку на очень больших скоростях – от 30 м/с и выше. Процесс резания каждым зерном осуществляется почти мгновенно. Обработанная поверхность представляет собой совокупность микроследов абразивных зерен и имеет малую шероховатость. Часть зерен ориентирована работу трения по поверхности резания.

Абразивные зерна могут также оказывать на заготовку существенное силовое воздействие. Происходит поверхностное пластическое деформирование материала, искажение его кристаллической решетки. Деформирующая сила вызывает сдвиги одного слоя атомов относительно другого. Вследствие упругопластического деформирования материала обработанная поверхность упрочняется. Но этот эффект менее ощутим, чем при обработке металлическим инструментом.

Обработка шлифованием в большинстве случаев является чистовой и отделочной операцией, обеспечивающей высокое качество обработанной поверхности и точность обработки (1 – 2 качества). В некоторых случаях шлифование применяют для предварительной обработки (очистки) заготовок, обдирки при снятии слоя до 6 мм.

Процесс шлифования обычно осуществляется при помощи трех движений: вращения шлифовального круга, вращения или возвратно-поступательного перемещения обрабатываемой детали и движения подачи, осуществляемого кругом или обрабатываемой деталью.

Шлифование наружных поверхностей цилиндрических, конических, фасонных тел вращения и их торцевых поверхностей производят на

круглошлифовальных станках с использованием плоских, дисковых, тарельчатых и чашечных шлифовальных кругов.

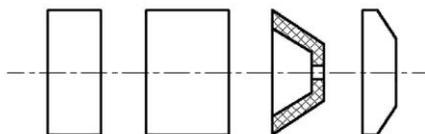


Рис. 4.11. Виды шлифовальных кругов

При этом широко используют два основных метода круглого шлифования: в центрах и бесцентровое.

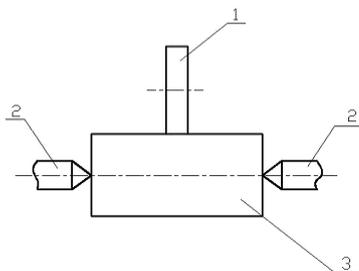


Рис. 4.12. Шлифование в центрах

При шлифовании в центрах шлифовальный круг (1) закрепляется на шпиндель шлифовальной бабки и вращается с заданной скоростью. Обрабатываемая деталь (3) устанавливается в центрах (2) передней и задней бабки и вращается навстречу кругу со значительно меньшей (в 50–100 раз) скоростью (окружной подачей). Движение подачи вдоль оси детали при необходимости осуществляется столом шлифовального станка.

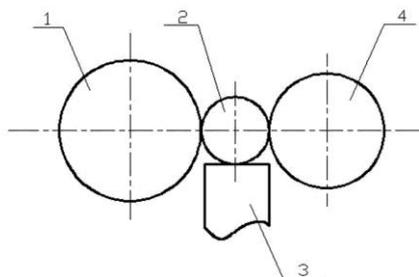


Рис. 4.13. Бесцентровое шлифование

При бесцентровом шлифовании используют два круга: шлифовальный (1) и ведущий (4). Шлифовальный круг вращается со скоростью 30–40 м/с, а ведущий – со скоростью примерно в 100 раз меньшей. Обрабатываемая деталь (2) опирается на нож (3) и вращается ведущим кругом.

Осевая подача достигается поворотом ведущего круга или ножа на угол 1° – 7° . Движение подачи на глубину шлифования осуществляется шлифовальным кругом.

4.2. Методика расчёта и составления заявок на поставку алмазного и абразивного инструмента на объект

4.2.1. Расчёт и составление заявок на поставку алмазного и абразивного инструмента на объект.

До начала строительства, по каждому объекту в целом, либо на запланированные годовые объемы работ по объекту определяется потребность в материальных ресурсах. Учитывая, что строительные организации осуществляют в течение года строительство нескольких объектов, то необходимо определить и общую потребность в материальных ресурсах на годовую программу подрядных работ.

Расчет потребности в материалах, конструкциях, изделиях, формирование необходимых комплектов осуществляет отдел подготовки производства, или производственно-технический отдел по проектно-сметной документации и

утвержденным нормативам расхода. На изготовление и поставку конкретных материалов, конструкций, изделий с заводами изготовителями заключаются соответствующие договора.

Очевидно, что только в условиях стабильного развития экономики, когда и у заказчика, и у подрядчика, и у поставщиков появится уверенность в стабильности, только тогда отпадут причины заговариваться ресурсами сверх меры.

В условиях стабильно развивающейся экономики, когда имеются гарантии получения от поставщиков необходимых материальных ресурсов, ставится задача не просто снабжения стройки материальными ресурсами, а снабжение в нужное время в нужном количестве, в последовательности соответствующей принятой технологии ведения строительно-монтажных работ.

В современных условиях, когда внедряются более передовые технологии, когда на строительной площадке строительство превращается в процесс сборки, обеспечение стройки материальными ресурсами качественно изменяется и превращается в производственно-технологическую комплектацию, при этом все функции материально-технического обеспечения собраны в (УПТК) управление производственно-технологической комплектации .

В отличии от традиционных контор снабжения, основной функцией которых была - функция снабжения. то есть просто доставка на стройку строительных материалов, современные УПТК выполняют три функции:

1. Функция снабжения;
2. Функция промышленной переработки;
3. Функция комплектации строительных материалов.

Функция снабжения – состоит в том, что бы как и раньше обеспечить стройку необходимыми материальными ресурсами, независимо от источников поступления.

Функция промышленной переработки заключается в повышении готовности используемых материалов, изделий, изготовлении нетиповых изделий, деталей, полуфабрикатов, в укрупнении каких либо элементов. Основным смыслом промышленной переработки – это снижение трудоемкости части строительно-монтажных работ за счет переноса отдельных операций или видов работ с площадки в производственные цеха. Например, подготовка обоев на комнату, квартиру, этаж и т.д., изготовление подоконных сливов, изготовление укрупненных паркетных щитов, предварительная подготовка поверхности конструкций под окраску, изготовление металлических каркасов, приготовление мастик, колеров и т. п.

Функция комплектации строительных материалов, конструкций, изделий заключается в формировании комплектов и централизованной их доставке на строительную площадку в соответствии с графиками поставки.

В практике применения комплектов известны следующие их виды:

- ✓ технологический комплект;
- ✓ поставочный комплект;
- ✓ монтажный комплект.
- ✓ рейсовый комплект.

Технологический комплект – это совокупность конструкций, материалов, полуфабрикатов необходимых для выполнения комплекса работ определенного объема. Под комплектом следует понимать не только совокупность одновременно привозимых изделий, а, учитывая, что поставка будет осуществляться с разных заводов изготовителей, и совокупность последовательно привозимых ресурсов в соответствии с графиком производства работ и графиком поставки материалов.

Поставочный комплект – это часть технологического комплекта, то есть материалы, оставляемые с одного завода – изготовителя. Например: Комплект №1- Рулонные кровельные материалы (перечень, объем, сроки поставки, завод

– изготовитель). Комплект №2 – утеплитель (марка, объем, сроки поставки, завод – изготовитель). И так далее.

Монтажный комплект – это часть технологического комплекта, состоящая из сборных конструкций, необходимых для сборки монтажного узла (секции, захватки, блока).

Рейсовый комплект – это часть поставочного комплекта материальных ресурсов, доставляемых на одном транспортном средстве за один рейс.

Разработаны следующие принципы формирования комплектов:

- ✓ принцип конструктивности;
- ✓ принцип технологичности.

Принцип конструктивности заключается в том, что технологический комплект должен формироваться таким образом, чтобы конструкции, изделия, материалы, могли обеспечить пространственную жесткость и устойчивость соответствующего узла (секции, захватки, блока). Это условие определяет минимальную величину технологического комплекта.

Принцип технологичности заключается в том, чтобы совокупность поставляемых в комплекте материалов, конструкций, изделий по количеству, номенклатуре, наименованиям, типоразмерам должна обеспечивать непрерывность ведения работ в точном соответствии с решениями, принятыми в технологической карте или в карте трудовых процессов.

Принципы конструктивности и технологичности формирования технологических комплектов устанавливает лишь минимальный объем комплекта. Фактический объем комплекта соответствующих материалов зависит от вида строительства, производительности исполнителей, особенностей выполняемой работы и других факторов. Ограничениями объемов формируемых комплектов служат время и стоимость.

Ограничение по времени предполагает, что на строительной площадке материальные ресурсы не должны находиться больше нормативной величины запаса в днях (временной модуль).

Ограничение по стоимости, по существу, вытекает из ограничения по времени, и в тоже время зависит от финансовой платежеспособности плательщика.

Весь процесс разработки и формирования комплектов в общем случае выполняется при разработке ППР.

Построение графика расходования и поставки материалов осуществляется на основе данных календарных планов (графиков) строительства, из которых берутся даты начала и окончания расходования материалов, необходимых для выполнения соответствующих работ, и на основе расчета потребности в материальных ресурсах.

Традиционная форма изображения графика расходования и поставки материалов – линейная.

Для обеспечения непрерывного выполнения каждой работы нужно иметь запас соответствующих материальных ресурсов, для чего необходимо предусмотреть заблаговременную их поставку с учетом нормативных запасов в днях. Такая форма изображения предполагает равномерное расходование и поставку необходимых материалов.

Рассматриваемый способ позволяет определить для конкретного материала минимально допустимую величину производственного запаса на складе, обеспечивающего непрерывную работу в течение нормативного времени.

В процессе строительства расход материалов, как правило, носит неравномерный характер, т.е. осуществляется с разной интенсивностью. Но как бы ни расходовались материальные ресурсы, их поставка должна быть организована таким образом, чтобы на строительной площадке запас материальных ресурсов удовлетворял нормативным требованиям в каждый момент времени строительства объекта.

При более глубокой проработке этого вопроса можно использовать методику разработки и построения дифференциальных и интегральных графиков расходования и поставки материалов.

Такие графики в более наглядной форме позволяют представить и оценить соотношение между характером расходования и поставкой материальных ресурсов. Они позволяют принять более обоснованные решения по организации поставок материалов и, соответственно, получить информацию о динамике запасов материала на складе, необходимую для правильного расчета площади складов и надежного обеспечения стройки материальными ресурсами и организации их хранения.

В общем случае под качеством следует понимать состояние предмета обследования с учетом соответствия установленным (имеющимся) требованиям.

Для любой продукции можно выделить два вида качества: потребительское и производственное. Потребительское качество – это состояние товара, изделия, продукции удовлетворяющее запросам потребителей. Производственное качество – это соответствие изготовленной продукции производственным нормативам. Практически на каждый вид продукции или услуг существует огромное количество требований, однако, наличие требований, это ещё не гарантия надлежащего качества.

Качество строительства формируется на всем пути создания строительной продукции от идеи до «ключа» и окончательная оценка готового здания или сооружения производится уже приемочной комиссией.

Если в процессе создания какой либо продукции не осуществляется должного контроля, и оплата результатов труда не зависит от качества, то на итоговое состояние (качество) продукции могут оказать влияние следующие факторы:

- ✓ качество применяемых материалов, конструкций, изделий;
- ✓ уровень профессиональной подготовки рабочих, ИТР;
- ✓ качество разработанной проектно-сметной документации;
- ✓ качество разработанной организационно-технологической документации;

- ✓ качество применяемых строительных машин, механизмов, оснастки, инструмента;
- ✓ авторитетность руководителя;
- ✓ наличие системы контроля качества;
- ✓ другие факторы.

Практика показывает, что даже из плохих материалов, при добросовестном отношении, можно качественно выполнить работу, однако продолжительность ее выполнения намного увеличится, что тоже не может устраивать заинтересованные организации.

Надзор и контроль в области строительной деятельности

Что же нужно выполнять на строительной площадке, чтобы выполненная работа соответствовала разработанным требованиям?

На сегодняшний день практически на всех стройках действует, так называемый, трех ступенчатый контроль качества. Задача контроля заключается в следующем – проверка качества на отдельных этапах, представляющих собой либо законченный цикл, либо готовое изделие, приобретаемое на стороне.

1. Входной контроль - это контроль качества прибывающих на строительную площадку материалов, деталей и конструкций. Осуществляется на складах или на объекте. Как правило, проверку качества и прием материальных ресурсов, прибывающих на строительную площадку, осуществляет материально ответственное лицо – мастер или прораб. Проверяется соответствие размеров, маркировки, комплектности, объемов сопроводительным документам, паспортам, техническим условиям, рабочим чертежам.

2. Операционный контроль – контроль качества выполненных отдельных операций конкретной работы. Например, при выполнении каменной кладки контроль толщины горизонтальных и вертикальных швов, вертикальность стен, углов и т.д. При выполнении штукатурных работ – качество подготовки

поверхности, качество намета и т.д. Операционный контроль осуществляет сам исполнитель, звеньевой, бригадир.

3. Промежуточный (приемочный) контроль – проверка качества законченных комплексов работ – устройство фундаментов, гидроизоляционные работы, кладка стен и перегородок и т.д.

Трехступенчатый контроль, как правило, носит ведомственный характер, то есть осуществляется специалистами одного ведомства и поэтому зачастую оценки могут носить субъективный характер.

Объективный надзор и контроль в области строительной деятельности осуществляется в целях обеспечения соблюдения участниками строительной деятельности законодательства и требований технических нормативных правовых актов осуществляется организациями, административно не подчиняющиеся строительной организации, осуществляющей строительство объекта.

Наиболее объективные виды контроля и надзора:

- ✓ государственный строительный надзор;
- ✓ технический надзор;
- ✓ авторский надзор за строительством;
- ✓ иные виды надзора, предусмотренные законодательством.
- ✓ Государственный строительный надзор

Главной задачей органов государственного строительного надзора является надзор за соблюдением участниками инвестиционной деятельности, осуществляющими строительство, требований законодательства Республики Беларусь, нормативно-технической и утвержденной проектно-сметной документации в целях обеспечения эксплуатационной надежности и безопасности объектов строительства.

Технический надзор

Заказчик, застройщик или уполномоченные ими лица вправе осуществлять технический надзор за выполнением строительных работ. Осуществление

технического надзора является обязанностью заказчика, застройщика в случаях, установленных законодательством.

В зависимости от условий строительства заказчик, застройщик могут осуществлять технический надзор самостоятельно или привлекать для этого на договорной основе инженера (инженерную организацию).

Авторский надзор за строительством

Авторский надзор за строительством осуществляется разработчиком архитектурного или строительного проекта в целях обеспечения соответствия архитектурно-строительных, технологических и иных технических решений и технико-экономических показателей вводимых в эксплуатацию объектов строительства проектным решениям и показателям.

Авторский надзор за строительством осуществляется на основании договора, заключаемого между заказчиком, застройщиком и разработчиком архитектурного или строительного проекта.

Операции абразивной обработки являются как правило завершающими в процессе производства и монтажа строительных деталей. Они определяют точность, качество, рабочую стойкость трущихся деталей и в целом долговечность работы оборудования. Брак на шлифовальных операциях особенно недопустим, так как это означает потерю всех произведенных затрат на предыдущих операциях. Поэтому совершенно естественно, что вопросам выбора и эксплуатации абразивных инструментов должно уделяться большое внимание.

На органы, ведающие абразивным хозяйством предприятия, возлагаются следующие функции.

1. Изучение парка шлифовальных и заточных станков и его оснащенности.
2. Определение годовой потребности в алмазном и абразивном инструменте для каждого станка, цеха и предприятия в целом.

3. Установление требуемых характеристик алмазных и абразивных инструментов для каждой операции шлифования.
4. Составление и защита заявки — на алмазные и абразивные инструменты и подготовка договоров на их 'поставку.
5. Наблюдение за своевременной поставкой алмазных и абразивных инструментов и обеспечение ими цехов своего предприятия.
6. Техническая приемка алмазных и абразивных инструментов по размерам, характеристикам и прочности и организация их хранения, учета и выдачи.
7. Разработка норм расхода алмазных и абразивных инструментов на основе изучения и анализа их работы и контроль за их соблюдением.
8. Подготовка абразивных инструментов к работе на шлифовальных станках: балансировка, установка на фланцы, переточка кругов (если требуется), сборка на шпинделе при многокаменной шлифовании, ликвидация биения и пр.
9. Определение потребности и обеспечение завода правящими инструментами, их приемка и испытание.
10. Участие в работе технологов по определению режимов работы абразивных, алмазных и правящих инструментов.
11. Технический надзор за правильной эксплуатацией алмазных, абразивных и правящих инструментов.
12. Участие в проведении испытаний опытных алмазных и абразивных инструментов (с новыми характеристиками) и дача заключений по ним.
13. Организация и наблюдение за работой участков централизованной заточки и доводки.
14. Организация участка подготовки к работе алмазного инструмента, учет и выдача алмазов и алмазных инструментов, защита заявок на алмазные инструменты из натуральных алмазов.

15. Организация участка по подготовке шлифовальных лент, переточке кругов и использованию их отходов.

16. Проведение работы по замене нестандартных абразивных инструментов стандартными, изучение, обоснование и защита применения нестандартного абразивного инструмента в случаях невозможности применения стандартного.

17. Рекламационная работа по вопросам качества алмазного и абразивного инструмента.

18. Изучение постановки абразивного хозяйства на других машиностроительных заводах и перенос опыта.

19. Руководство абразивным цехом по изготовлению абразивного инструмента (шлифовальных кругов, брусков, паст, лент и т. д.), если на данном предприятии имеется такой цех.

20. Участие в работе по внедрению алмазно-абразивного инструмента, проведение работ по повышению и снижению твердости абразивных инструментов.

Одно перечисление вопросов, которыми должны заниматься работники абразивного хозяйства, говорит о том, что это весьма важное дело для каждого предприятия, широко применяющего абразивную и алмазную обработку. Следует помнить, что абразивный инструмент несмотря на кажущуюся свою простоту, требует весьма умелого подхода для его правильного выбора и эксплуатации.

К абразивным инструментам относятся шлифовальные круги, головки, бруски, у которых режущими элементами являются зерна абразивного материала. Шлифовальные круги представляют собой пористое тело, состоящее из абразивных зерен, связанных друг с другом цементирующим составом (связкой). Абразивные зерна являются резцами, снимающими в процессе обработки стружку с обрабатываемого изделия. Шлифовальные круги как

режущий инструмент имеют по сравнению с другими инструментами ряд преимуществ:

1. Они обеспечивают высокую точность и малую шероховатость поверхности.
2. Имеют высокую твердость абразивных зерен, позволяющих обрабатывать материал любой твердости, а также закаленных сталей.
3. Шлифовальные круги обладают свойством самозатачивания, т.е. в процессе резания восстанавливают режущие свойства.

Шлифовальные круги характеризуются:

- ✓ родом абразивного материала;
- ✓ зернистостью;
- ✓ родом связки;
- ✓ структурой;
- ✓ формой и размерами.

Все абразивные материалы подразделяют на естественные и искусственные. К естественным относят наждак, кварцекорунд. К искусственным относятся электрокорунд, монокорунд, карбид кремния, карбид бора.

Естественные абразивные материалы обладают неоднородностью и содержат примеси и изготавливаются для домашних нужд (точить ножи, косы).

Искусственные абразивные материалы при изготовлении шлифовальных кругов – широкое применение электрокорунды. Выплавляют в электрических печах при $T=2000...2050$ градусов из Al_2O_3 . В зависимости от % Al_2O_3 электрокорунды подразделяются:

Электрокорунд нормальный с содержанием Al_2O_3 89-91%. Марки: 12А, 13А, 14А, 15А, 16А.

Электрокорунд белый с содержанием Al_2O_3 до 97% Марки: 23А, 24А, 25А, (22А).

Последнее время появились электрокорунды легированные различными присадками: Электрокорунд хромистый и электрокорунд титанистый.

Зерна монокорунда состоят из отдельных кристаллов или их осколков (они имеют значительное количество режущих кромок). Применяется с зернистостью не выше 60. Обозначается 4А(М). Марки: 43А, 44А, 45А.

Карбид кремния (карборунд) получают в электропечах при $T=1800...1850$ градусов из материалов, богатых кремнием (кварцевый песок или желтый кварц), а также материалов с высоким содержанием кокса. В зависимости от процентного содержания различают 2 основных вида этого материала: 1) карбид кремния зеленый с содержанием 97% карбида кремния (SiC). Обозначается 6С (КЗ). Марки: 62С, 63С, 64С; 2) карбид кремния черный (темносинего, черного цвета) с содержанием карбида кремния до 95%. Обозначается 5С (КЧ). Марки: 53С, 54С, 55С.

Карбид кремния зеленый обладает большой твердостью, но меньшей вязкостью. Карбид бора получают при плавке борной кислоты и кокса. При травлении зерна получаются очень мелкими и применяется этот материал для изготовления микропорошков.

Борсиликокарбид получают путем восстановительной плавки в печах смеси борной кислоты, песка и угля. Шлифующая способность выше, чем карбида бора.

Электрокорунд нормальный применяется для обработки материалов с высоким сопротивлением на разрыв: стали, ковкого чугуна, бронзы, серого чугуна, алюминия и т.д. Электрокорунд белый может быть применен для обработки тех же материалов; в связи с высокой стоимостью его применяют для ответственных операций (шлифование резьбы, зубья, суперфиниш, хонингование).

Карбид кремния зеленый применяется для обработки твердых сплавов.

Карбид кремния черный применяется для обработки хрупких материалов с малым сопротивлением на разрыв (латунь, медь, бронза). Карбид кремния в некоторых случаях применяется для правки шлифовальных кругов.

Монокорунд применяется при заточке инструмента, для шлифования шеек коленчатых валов, т.к. позволяет получать шероховатость.

Карбид бора применяется для изготовления порошковых паст, для доводки твердосплавного инструмента.

Электрокорунд хромистый и титанистый применяют в тех же случаях что и нормальный. У них более высокая стойкость.

Зернистость

Абразивные материалы по крупности зерна подразделяют:

- ✓ шлифовальное зерно с 200...16 ~ 2000 мкм;
- ✓ шлифовальные порошки с 12...3 ~ 160 мкм;
- ✓ микропорошки М40...М14;
- ✓ тонкие микропорошки М10...М5.

Зернистость регламентируется ГОСТом. № зерна и шлифовальных порошков определяется методом 2-х смежных предельных сит, снабженных квадрат. Зерна, проходящие через одно сито, но остающиеся на другом, более мелком, обозначают номером первого сита. Из-за колебания линейных размеров зерна, а также неточности изготовления сита, в кругах допускают до 20% крупного зерна и до 30% более мелкого зерна. № зерна для микропорошков и тонких микропорошков устанавливают микроскопическим методом. В зависимости от % содержания основной фракции при соблюдении норм по остальным фракциям № зернистости дополняется соответственно буквенным индексом: В, П (55% (2000мкм)); Н (45%); Д (41% (2000мкм)).

Выбор зернистости зависит от вида точности и качества обработки. Для круглого предварительного шлифования выбирается в пределах 40...50. Для окончательного шлифования 10...25. Для внутреннего шлифования 16...40. Причем с уменьшением диаметра отверстия зерно должно быть мельче. Для

плоского предварительного шлифования 80...160. Для окончательного шлифования 16...40. Эти рекомендации являются ориентировочными. № зерна приходится выбирать экспериментальным путем в зависимости от свойств обрабатываемого материала, режимов обработки и т.д.

Связка круга

Качество и экономичность работы, например, шлифовального круга зависят от правильно выбранной связки. Для изготовления кругов применяют 2 группы связок:

Неорганическая. К ней относятся: магнезиальные, силикатовые, керамические.

2. Магнезиальная связка: бакелитовая и вулканитовая.

Для малоответственных кругов из наждака и естественного корунда. Состоит из магнезита и хроститого магнезия

Силикатовая связка состоит из смеси глины, кремниевой пыли и жидкого стекла. Эта связка обладает достаточной прочностью, однако плохо сцепляется с зернами абразивного материала. (Обозначение - О).

Керамические связки содержат полевой шпат и кварцевую глину. Благодаря своей универсальности является основной для изготовления шлифовальных кругов. По водоупорности, огнеупорности и химической стойкости она превосходит все связки. Из-за малой упругости и большой хрупкости керамическая связка не допускает изготовление тонких кругов. Круги на керамической связке не обеспечивают зеркальную поверхность из-за своей хрупкости. Они требуют длительную термообработку, поэтому цикл их обработки составляет несколько недель. Все-таки 70% шлифовальных кругов изготавливают на керамической связке.

Из органических связок получила распространение бакелитовая связка (Б), представляющая собой смолу. Получают из фенола и формалина. К преимуществам бакелитовых связок следует отнести:

- ✓ высокую прочность;

- ✓ большую упругость;
- ✓ повышенную температурную устойчивость по сравнению с другими органическими связками;
- ✓ повышенное теплообразование в процессе шлифования;
- ✓ небольшую длительность технологического процесса.

Недостатки:

- ✓ пониженная стойкость профиля режущей части, вызывающая быстрый износ круга;
- ✓ малая пористость, затрудняющая удаление стружки из зоны резания;
- ✓ повышенная плотность по сравнению с керамикой;
- ✓ недостаточная сцепляемость связки с абразивным зерном;
- ✓ пониженная огнеупорность (при $T=300$ градусов связка выгорает).

На бакелитовой связке изготавливаются круги практически любой твердости. Бакелитовую связку применяют в тех случаях, когда керамические круги из-за своей повышенной хрупкости применять нецелесообразно (плоская обдирка, отрезные работы, плоское шлифование и т.д.). Большая упругость бакелитовой связки позволяет использовать ее при изготовлении кругов небольшой толщины и больших диаметров. Из-за опасности разрушения бакелитовой связки охлаждающая жидкость не должна содержать более 1,5 % соды, т.к. под действием щелочи связка разрушается.

3. Вулканитовая связка (В) получается путем вулканизации каучука. Она обладает большей упругостью по сравнению с бакелитовой. При $T=150$ градусов связка размягчается и зерна вдавливаются в нее и круг перестает резать. Круги с В имеют ограниченный круг твердости. Круги на В имеют ограниченную область применения. Применяются для изготовления отрезных кругов, бесцентровое шлифование и для чистового шлифования.

Твердость круга

Под твердостью круга понимается сопротивление связки выкрашиванию зерен абразива под действием усилия резания. Твердость зависит как от

количества связки так и от технологического процесса изготовления, от усилия прессования.

Для правильной работы круга необходимо чтобы связка по мере затупления зерен не препятствовала их вырыву из тела круга. Если круг повышенной твердости, зерна удерживаются, рабочая поверхность круга сглаживается, все поры в круге затираются связкой и шлифуется (или говорят круг засаживается). Это может привести к прекращению процесса резания, резкому повышению теплообразования в зоне резания и повышенному усилию резания. Такой круг подлежит частой правке или замене на более мягкий.

В круге пониженной твердости преждевременно высвобождаются еще не потеряв своей остроты из-за повышенного износа круга. Такой круг должен подвергаться частой правке. При обработке мягких материалов зерна абразива более медленно теряют режущую способность, поэтому круг может быть более твердым. Для твердого материала из-за быстрого затупления зерен круг должен быть мягким. Вывод: чем мягче материал, тем тверже выбирается круг и наоборот.

Для удовлетворительного потребления производство по ГОСТ3751-47 установлена шкала твердости кругов:

- ✓ мягкие круги:
- ✓ среднемягкие:
- ✓ средней твердости;
- ✓ среднетвердые:
- ✓ твердые:
- ✓ весьма твердые:
- ✓ чрезвычайно твердые:

Степень твердости абразивного инструмента обозначается на самом круге.

В настоящее время существуют способы изменения твердости шлифовальных кругов за счет физико-химической обработки. Круги для этого

обрабатывают в растворах кислот или щелочей. Полученные результаты закрепляют путем пропитки шлифовальных кругов в растворах силиката.

Структура круга

Для сохранения режущей способности шлифовального круга необходимо, чтобы в процессе шлифования отделяемая стружка не застревала в порах между зернами. Обычно чем больше пространство между зернами, тем лучше удаляется стружка при шлифовании. Под структурой шлифовального круга понимается количественное соотношение зернами, связкой и порами.

Различная плотность расположения зерен достигается изменением давления при прессовании заготовок кругов. В практике принято 13 заготовок круга: 0...12. Номер структуры обозначает относительное количество зерен, отнесенных к единице поверхности или единице объема круга. Чем меньше номер структуры, тем плотнее располагаются зерна. Различают 3 группы структур:

- ✓ плотные (0...3) с объемом зерна 56...62%;
- ✓ средней плотной структуры (4...6) с объемом зерна 50...54%;
- ✓ открытые (7...12) с объемом зерна 38...48%.

Абразивные изделия

К ним относят бруски для ручной обработки, порошки, шкурки.

Бруски изготавливают различных сечений. Размеры регламентируются ГОСТом. Порошки состоят из мелких зерен шлифовального материала. Применяются для полирования, притирки, доводки и т.п. работ.

Зернистость их обозначается номером в зависимости от номера зерна абразива. Выбираются соответственно роду и характеру обработки. Шкурки представляют собой бумагу в виде длинных кусков определенного размера с нанесенными на них шлифовальными зернами. Шкурки применяются для зачистки или полирования изделий либо вручную, либо на машинах. Шкурки различаются по номерам в зависимости от номера зерна. Последнее время

широкое распространение получило шлифование на специальных станках непрерывными лентами с основаниями, на которые нанесены абразивные зерна.

Алмазы и алмазные инструменты

Алмазные шлифовальные круги имеют значительное преимущество перед другими. Правильное шлифование алмазными шлифовальными кругами не только улучшает качество обработки, но в значительной мере снижает доводочные работы, значительно повышается стойкость твердосплавного инструмента. Алмазные шлифовальные круги применяются для шлифования, заточки, доводки твердого инструмента, различных изделий из твердых сплавов и других высокотвердых материалов: керамики, синтетического корунда, стекла, различных полупроводников и т.д. Твердость алмаза превосходит твердость всех абразивных материалов. Теплостойкость алмаза несколько ниже других материалов. При $T=1000$ градусов алмаз сгорает и превращается в графит. Алмазные круги состоят из металлического или пластмассового корпуса и режущей части алмазоносного кольца. Формой расположения режущие части обусловлены назначением круга. Алмазоносное кольцо изготавливают из порошков естественного алмаза и связки, и наполнителя. Алмазные круги характеризуются:

1. формой;
2. связкой;
3. зернистостью алмазного порошка;
4. концентрацией алмазов в алмазоносном слое.

В маркировке алмазных кругов указывается размер круга, вес алмаза, связка и т.п.

Обозначение:

АПП 150x10x3x32 А16 Б1-5030№56175

АПП – алмазный круг прямого профиля;

150 – наружный диаметр;

10 – толщина;

3- толщина алмазоносного слоя;

32 – диаметр отверстия;

A16 – алмаз естественный, зернистость №16 (АС – алмаз синтетический);

B1 – связка бакелитовая первая;

50 – концентрация;

30 – общее количество алмазов: 30 карат;

561-75г – номер круга.

В настоящее время выпускается 15 различных форм алмазных шлифовальных кругов диаметром 3...320 мм. Выбор формы круга производится с учетом формы обрабатываемого круга или изделия, а также типа станка, на котором производится обработка. Диаметр выбирается в зависимости от типа и характеристик оборудования для того чтобы получить необходимую окружную скорость.

Ширина алмазной части выбирается от конфигурации детали. Для изготовления алмазных шлифовальных кругов в нашей стране применяются органические и металлические связки. Круги на органической связке применяются для изготовления шлифовальных кругов из алмазных порошков зернистостью от А40, АМ40. Рекомендуются такие круги для окончательной доводки твердого инструмента. Допускается доводка сталей, содержащих карбид вольфрама вследствие быстрого износа связки. Круги на органической основе не долговечны. Круги на металлической связке используются для работ со снятием большого слоя материала. Они изготавливаются из алмазов большой зернистости и большим номером зерна. Применяются для заточки твердого инструмента и других высокотвердых материалов.

Алмазные круги изготавливаются из алмазных порошков синтетической или естественной зернистостью по ГОСТ9206-59. Наибольшая зернистость А50 (от 500 до 650 мкм). Мелкие микропорошки АМ1, АСМ1 (размер 1 мкм в среднем). Зернистость алмазных порошков рекомендуется выбирать в зависимости от требований шероховатости поверхности. Эффективность

работы алмазных кругов зависит от концентрации алмазов, т.е. от количества алмазов, содержащихся в 1 мм³ алмазоносного слоя.

Алмазные круги изготавливаются с концентрацией 25%, 50%, 100%. За 100% концентрацию условно принято содержание в 1мм³ алмазоносного слоя 4,39 карато-алмазов. При 25% и 50% концентрации количество алмазного порошка в 1 мм³ соответственно в 4 и 2 раза меньше. Наиболее универсальной пригодной для большинства операций является 100% концентрация для кругов на металлической и на органической связке. Круги с 25% и 50% концентрацией принимают для шлифования стекла и других высокотвердых материалов. Алмазные круги должны поступить потребителю со вскрытыми алмазными зернами. Причем диаметр 100 и выше. Круги на металлической связке диаметром более 125 мм и круги на органической связке диаметром более 100 мм должны быть проверены на прочность. При эксплуатации алмазных шлифовальных кругов учитывают следующие требования:

- ✓ снимать алмазный круг со станка следует только при необходимости его замены;
- ✓ запрещается класть алмазные круги на металлические предметы алмазной частью, стучать по кругу и производить алмазным кругом притирку деталей вручную;
- ✓ подводить алмазный круг необходимо плавно, избегая ударов и толчков.

Правку алмазных шлифовальных кругов обычно не производят, а если производят, то:

- ✓ в случае засаливания круга, т.е. когда поверхность алмазоносного слоя засорена металлом;
- ✓ при неравномерном изнашивании;
- ✓ при восстановлении формы профиля кругов.

Правку алмазных шлифовальных кругов на органической связке следует производить мелкозернистыми мягкими абразивными брусками из карбида

кремния зеленого при скорости шлифования круга 15-20 м/см. Правку кругов на металлической связке можно производить методом шлифования абразивными кругами или брусками из карбида кремния зеленого. В ответственных случаях для правки применяются алмазные карандаши.

Алмазные резцы применяются для тонкой обработки цветных металлов, а также неметаллов: фибра, эбонит, пластмассы, твердый каучук. Для обработки черных металлов их эффективность незначительна из-за недостаточной точности и быстрого их разрушения.

4.2.2. Расчёт и составление заявок на поставку алмазного и абразивного инструмента на объект

Для оформления нарядов на инструмент потребителю (участок малой механизации, хозрасчётный или прорабский участок, управление и т.д.) необходимо представить расчёт потребности в инструменте (алмазные свёрла, отрезные круги, фрезы и д.р.).

Потребность в алмазном инструменте рассчитывается на основе конкретных объёмов сверления, резания, шлифования и фрезерования бетона, железобетона и горных пород. Анализ технико-экономических показателей работы (количество отверстий, глубина сверлений, стойкость воронки или гарантийная наработка свёрл в зависимости от диаметра и концентрации алмазов в алмазоносном слое) позволяет наиболее точно определить расчётную потребность в алмазном инструменте для сверления неметаллических материалов и железобетона.

Стойкость алмазной коронки зависит, в частности, от профессиональных навыков оператора, режимов сверления, физико-механических свойств бетона, железобетона, а также их составляющих (заполнителей, арматуры). Если потребитель не располагает данными о фактической стойкости алмазной коронки, при расчёте потребности в алмазном инструменте целесообразно применять технические условия на инструмент, в которых приведена

гарантийная наработка в зависимости от диаметра сверла или отрезного круга при определённой концентрации алмазов в алмазоносном слое.

Гарантийная выработка сверл определяется испытаниями при сверлении отверстий в строительных конструкциях из железобетона марки В 15 для свёрл типа СКА – 1 (заполнитель – осадочные метаморфические породы) и марок В30 и В40 для свёрл типа СКА-2 и СКА-3 (заполнитель – метаморфические и изверженные породы) с арматурой диаметром не более 12 мм. Испытания ведутся до полного износа алмазоносного слоя. Частота пересечения арматуры должна быть не более одного на 70 мм глубины сверления. Эти требования распространяются на сверление отверстий в бетонных и железобетонных конструкциях с применением охлаждающей жидкости.

Таблица 1

Пример расчёта потребности в алмазных кольцевых свёрлах типа СКА-2 для железобетона В 22,5

Характеристика сверла			Группа алмазов	Объём сверления на год, отв.(при глубине 0,2м)	Стойкость отв.	Заявлено на год	
Модель, тип	Диаметр наружный, мм	Масса алмазов, карат				Масса алмазов, карат	Кол-во свёрл, шт.
СКА-2 (при концентрации алмазов в алмазоносном слое 100%)	20	5,0	158,0	2400	6,0	960	192
	25	6,4		3000	6,0	640	100
	32	8,3		8000	10,0	1328	160
	40	10,5		-	-	-	-
	45	11,9		-	-	-	-
	50	13,3		11060	10,0	2941	221
	55	14,7		-	-	-	-
	60	16,0		12600	10,0	4032	252
	70	23,1		-	-	-	-
	80	26,8		2680	8,0	1795,6	67
	90	30,4		-	-	-	-
	100	34,0		3260	8,0	2771	82
	110	46,0		-	-	-	-
	125	50,5		2760	8,0	3484,5	69
	140	57,0		-	-	-	-
	160	65,0		1981	8,0	3219,2	-
						21172,3	

4.2.3. Организация хранения алмазного инструмента.

Организация хранения, учета, заточки и выдачи алмазного инструмента на стройплощадке выполняется согласно СП750.9611.07.133-2000 "Инструментально-раздаточная кладовая. Организация работы".

Хранение инструмента в ИРК и его учет.

✓ За каждой ИРК цеха закрепляется номенклатура инструмента, подлежащего хранению. Технолог цеха в соответствии с технологией на детали составляет карты применяемости и в дальнейшем регулярно вносит все изменения и корректировки.

✓ В ИРК цеха должен храниться только годный инструмент и действующий по технологическому процессу.

✓ Инструмент, требующий заточки, ремонта и подлежащий списанию, временно находящийся в ИРК, должен храниться в отдельной таре, предназначенной для этой цели.

✓ Хранение инструмента производится в металлических и деревянных стеллажах ячеякового типа, на вертикальных досках и спец. столах.

✓ Все стеллажи в ИРК должны быть пронумерованы. В стеллажах нумеруются все ячейки или прибавляются трафарет, на которых обозначен шифр находящегося в ней инструмента соответствующего в карточке складского учета.

✓ Хранение инструмента в ИРК осуществляются по группам: режущий, мерительный, слесарно-монтажный и т.д., а внутри групп — по подгруппам и видам: резцы, фрезы, сверла, развертки и т.д.

✓ Внутри каждой подгруппы и вида стандартный инструмент раскладывается и хранится по возрастающим размерам, слева направо и сверху вниз стеллажа.

✓ Раскладка специального инструмента в стеллажах осуществляется по порядку возрастающих габаритных размеров; более мелкий инструмент хранится в верхних ячейках стеллажа, а более крупный — в нижних.

✓ При хранении инструмента рекомендуется придерживаться следующего порядка: Сверла, развертки, метчики и т.д. должны быть размещены в ячейках. Рабочие части их предохраняют от забоин путем упаковки промасленную бумагу, рабочие части разверток предохраняются чехлами из хлорвиниловых трубок, бумаги или другого материала. При хранении в одной ячейке инструмента в несколько рядов они должны быть разделены картонными или фанерными прокладками.

✓ Протяжки и длинные сверла хранятся в вертикальном положении подвешенные на специальных крючках.

✓ Цанги, переходные втулки, центра, пилы сегментные хранятся в вертикальном положении.

✓ Микрометрический, рычажно-зубчатый инструмент и штангенциркули должны храниться в индивидуальных футлярах.

✓ Меры длины концевые, линейки лекальные и другой измерительный инструмент должен храниться в упаковке завода-изготовителя.

✓ Поверочные линейки во избежание прогиба должны храниться в полочных стеллажах, обеспечивающих прилегание плоскости линейки в нескольких точках (не менее трех). Измерительные линейки транспортируются и хранятся по ГОСТ 13762.

✓ Рабочие поверхности предельного мерительного инструмента (калибров, скоб и т.д.), должны быть покрыты парафином, калибры хранятся согласно "Инструкции ПИ 67-02 по поверке, использованию и хранению гладких и резьбовых калибров".

✓ Листовые шаблоны, имеющие габаритные размеры больше ячейки стеллажа, хранятся в подвешенном состоянии на крючках.

✓ Весь инструмент должен быть очищен от стружки, масла и грязи.

✓ Работники ИРК обязаны систематически проверять техническое состояние хранимого инструмента.

✓ Абразивный инструмент (шлиф. круги) в ИРК должен храниться только испытанным на механическую прочность с приклеенными ярлыками, где указана дата исполнения, порядковый номер испытания по книге, штамп и подпись лица, ответственного за использование.

✓ Шлифовальные круги должны храниться в специальных стеллажах на ребре, изолированных друг от друга.

✓ Рулоны шлифовальной шкурки должны быть уложены в шахматном порядке, чтобы избежать самовозгорания.

✓ Учет инструмента в ИРК строится таким образом, чтобы по карточкам складского учета (форма 064.009) можно было установить номенклатуру инструмента и приспособлений для данного цеха и фактическое его наличие!

✓ Весь инструмент должен храниться в ИРК при температуре не менее +5С и относительной влажности воздуха не более 80,4С.

✓ Работники ИРК на начало года (квартал) получают от заместителя начальника цеха по подготовке производства (начальника тех.бюро) годовую заявку потребности во всех видах инструмента, разработанную на основании норм расхода инструмента на одно изделие и утвержденную начальником ИНО.

✓ Учет инструмента находящегося в эксплуатации должен осуществляться работниками ИРК по типоразмерам в зависимости от марки материала, конструкции и шифрам инструмента. Этот учет должен охватывать собой операции по движению инструмента (поверка, ремонт, заточка и т. п.), как находящегося в ИРК, так и в подотчете у материально-ответственных лиц (зав. ИРК, кладовщик) и личных инструментальных книжках рабочих и журнале выдач и инструмента.

✓ Учет инструмента и приспособлений в ИРК ведется по карточкам складского учета материалов (форма 064.009). Учётные карточки открывают

отдельно на каждый типоразмер, в зависимости от марки материала и инструкции и шифра инструмента.

В бланках формы 064.009 в графе "наименование материалов" пишется "наименование инструмента", его ГОСТ и шифр. В графе "приход" пишется количество полученного инструмента. Для инструмента, подлежащего дополнительному клеймению в сборочных цехах (согласно ТУ 021-70-2006) следует записывать интервалы чисел количества полученного инструмента; Например; 1-20; 21-25; 26-37 и т.д.

— Карточки складского учета хранятся в ящиках и раскладываются по группам, а в группах по возрастанию размеров, (спец. инструмент и приспособления - по возрастанию чертежных номеров).

— Приходными документами служат требования на получение инструмента из ЦИС (форма 064.006).

Лекция 5

Тема: Организация участков малой механизации в составе строительных организаций, организация материально-технического снабжения технологической оснасткой

5.1. Структура организации

5.1.1. Основные положения о взаимоотношениях и взаиморасчетах участка малой механизации.

В целях сокращения затрат ручного труда и повышения производительности труда при выполнении строительно-монтажных работ за счет улучшения обеспечения объектов строительства новыми, эффективными средствами малой механизации, а также улучшения их использования могут создаваться управления малой механизации.

Управления малой механизации могут создаваться в установленном порядке в составе трестов механизации, в производственных строительных объединениях или в крупных строительно-монтажных трестах.

В управлениях малой механизации сосредоточиваются строительно-отделочные машины, оборудование, инструмент, технологическая оснастка, необходимые для выполнения бетонных, монтажных, каменных, штукатурных, сантехнических, гидроизоляционных, малярных, стекольных и других строительных работ, а также материально-технические ресурсы, необходимые для нормальной эксплуатации средств малой механизации (запасные части и эксплуатационные материалы).

Основными функциями управлений малой механизации являются:

✓ обеспечение строящихся объектов средствами малой механизации применительно к технологии и объемам, условиям и характеру выполняемых строительно-монтажных работ, проведение необходимых подготовительных работ (доставка, монтаж, наладка) и передача строительно-отделочных машин, оборудования, установок в эксплуатацию строительным организациям с

обслуживающим персоналом управлений малой механизации или (в зависимости от вида средств малой механизации) без обслуживающего персонала;

✓ выполнение отдельных видов работ собственными силами управлений малой механизации (гидроизоляция, торкретирование, сверление отверстий в железобетонных изделиях, прокол грунта, огнезащитные покрытия); комплектование инструментально-раздаточных пунктов набором механизированного и ручного строительного инструмента и других средств малой механизации, являющихся объектами инструментального хозяйства, подготовка их к работе (наладка, заточка, проверка работоспособности), инструктаж и обучение приемам работы соответствующего персонала строительных организаций;

✓ техническое обслуживание и ремонт машин, оборудования и инструмента, находящихся в ведении участков малой механизации; материально-техническое обеспечение работы средств малой механизации; пополнение парка наиболее эффективными средствами малой механизации и внедрение новых строительно-отделочных машин, инструмента, инвентаря и других средств малой механизации; контроль за использованием и соблюдением правил технической эксплуатации средств малой механизации; рассмотрение и согласование проектов производства работ или их частей, выполняемых с применением средств малой механизации.

Управления малой механизации в зависимости от объемов и видов выполняемых работ могут иметь в своем составе:

✓ производственные специализированные участки, обеспечивающие средствами малой механизации выполнение одного или нескольких видов работ; при недостаточном объеме работ для создания специализированных участков могут создаваться универсальные

участки для обеспечения средствами механизации всех видов работ, выполняемых строительной организацией.

✓ производственные специализированные участки, выполняющие отдельные виды или комплексы работ;

✓ производственный участок, обеспечивающий организацию и комплектование стационарных или передвижных инструментально-раздаточных пунктов;

✓ участки по техническому обслуживанию и ремонту машин, оборудования и инструмента, которые должны обеспечивать: высокий уровень технической готовности всего парка средств малой механизации; внедрение передовых методов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту; изготовление простейших изделий, технологической оснастки, инвентаря и приспособлений, не поставляемых промышленностью.

Управления малой механизации должны располагать производственной базой, оборудование и транспортные средства которой должны обеспечивать:

- осуществление системы планово-предупредительного ремонта средств малой механизации, хранения оборотного (резервного) фонда строительно-отделочных машин, оборудования и инструмента, запасных частей и эксплуатационных материалов;
- перебазировку средств малой механизации; изготовление технологической оснастки, строительного инвентаря и приспособлений, не поставляемых промышленностью.

Производственная программа управлений малой механизации включает:

- ✓ объемы работ, выполняемые производственными участками совместно со строительно-монтажными организациями с применением средств малой механизации с обслуживающим или без обслуживающего персонала (машинисты, операторы);

- ✓ объемы работ, выполняемые производственными участками управления малой механизации собственными силами; объемы прочих работ, не относящихся к строительно-монтажным и другим подрядным работам, выполняемых для организаций и предприятий своего министерства или ведомства, а также для организаций и предприятий других министерств и ведомств в установленном порядке;
- ✓ объемы работ по изготовлению приспособлений, оснастки, инвентаря и других изделий, реализуемых как промышленная продукция.

Объем работ, включаемый в производственную программу управлений малой механизации, рассчитывается исходя из:
- количества технологических комплектов средств малой механизации по видам работ, продолжительности и стоимости эксплуатации отдельных комплектов, рассчитанной по ценам, согласованным и утвержденным в установленном порядке;

Для машин и установок, стоимость эксплуатации которых может быть определена исходя из сметной стоимости машино-часа (машино-смены), принимаются сметные цены стоимости эксплуатации и количества инструментально-раздаточных пунктов, подлежащих организации на объектах строительства; сметной стоимости работ, выполняемых управлением малой механизации собственными силами; стоимости перебазирования средств малой механизации, если они не включены в стоимость машино-смены (машино-дня); номенклатуры и количества изделий, изготавливаемых управлением малой механизации и стоимости их в соответствии с калькуляциями, утвержденными в установленном порядке.

В составе технологических комплектов и комплектов ручных строительных машин и инструмента следует предусматривать содержание резервных средств малой механизации для обеспечения немедленной замены при выходе их из строя.

Расчеты управлений малой механизации за эксплуатацию технологических комплектов средств малой механизации и инструментально-раздаточных пунктов производятся за нормативную продолжительность пребывания их на объекте, а также за перебазирование средств малой механизации по калькуляциям, утвержденным вышестоящей организацией. В случаях превышения фактического времени нахождения средств малой механизации на объектах над нормативной продолжительностью их использования порядок покрытия расходов управления малой механизации за сверхнормативное время устанавливается вышестоящей строительной организацией. Затраты за эксплуатацию средств малой механизации, полученные за сверхнормативное время, в выполнение плана управления малой механизации не включаются.

В качестве нормативной продолжительности использования технологических комплектов средств малой механизации и инструментально-раздаточных пунктов при определении программы управлений малой механизации принимается продолжительность выполнения работ, определяемая проектом производства работ или другим документом, согласованным сторонами.

Расчеты за эксплуатацию средств малой механизации на предприятиях, складах и в других организациях, не осуществляющих строительство, производятся за фактическую продолжительность нахождения машин, инструмента или технологических комплектов в данной организации.

Взаимоотношения и обязательства сторон в процессе эксплуатации средств малой механизации определяются условиями договоров, при заключении которых следует руководствоваться "Положением о взаимоотношениях организаций - генеральных подрядчиков с субподрядными организациями".

В договорах также следует предусмотреть:

- ✓ состав технологических комплектов средств малой механизации, сроки представления их управлениям малой механизации и нормативную продолжительность эксплуатации;

- ✓ объемы и сроки выполнения отдельных видов работ собственными силами управлений малой механизации;
- ✓ обязанности строительно-монтажных организаций по подготовке фронта работ, обеспечению безопасного ведения работ после сдачи управлением малой механизации машин и оборудования в эксплуатацию и охране их на объектах строительства;
- ✓ порядок расчетов за эксплуатацию и выполнение объема работ, имущественную ответственность сторон за нарушение условий договора.

Порядок решения вопросов эксплуатации средств малой механизации, вытекающих из особенностей и условий производства работ, и вопросов, не предусмотренных настоящим Положением (согласование графиков, порядок и сроки замены машин, организация учета, дополнительные санкции и т.п.), устанавливаются министерствами, ведомствами, в системе которых действуют управления малой механизации.

5.2. Требования по хранению и выдаче инструмента со склада.

5.2.1. Учёт расхода инструмента.

Порядок его закупки, приемки, входного контроля, хранения и выдачи в производство определяет СТП. Прием закупленного на склады, хранение и выдача.

Мерительный, контрольный и механизированный инструмент, а также приспособления подвергаются регулярным проверкам и испытаниям, согласно СТП, Управление контроля, измерит и испытательным оборудованием по утвержденному главным технологом перечню, который формируется при технологической подготовке производства новых изделий либо в процессе улучшения уже внедренных технологий изготовления.

Ручной инструмент по признаку ответственности делится на индивидуальный и бригадный. Перечень инструмента с указанием на

принадлежность выдает кладовщику для руководства начальник технологического бюро.

Ручной инструмент также делится на инструмент, требующий периодической аттестации и инструмент, не требующий аттестации. К инструменту, требующему периодическую аттестацию, относится инструмент для снятия изоляции и обжимной инструмент.

Каждый экземпляр инструмента для обжима и снятия изоляции должен иметь паспорт, в который заносятся данные:

- ✓ обозначение, порядковый номер инструмента;
- ✓ периодичность аттестации и сведения о всех периодических аттестациях;
- ✓ сведения о месте хранения;
- ✓ сведения о комплектности;
- ✓ сведения о ремонте и др.

Инструмент признается годным к эксплуатации, если он успешно прошел периодическую проверку и срок до следующей проверки не истек.

Перед получением инструмента в ИРК либо у бригадира исполнитель должен изучить «Инструкции по эксплуатации» и «Указания по технике безопасности при работе с инструментом», а также аттестован на проведение работ с применением данных инструментов.

При работе с ручным обжимным инструментом рабочий обязан перед началом смены проверить годность инструмента при помощи соответствующих калибров.

Таблицы соответствия калибров инструментам приводится в технологических процессах на обжатие. Зеленый конец калибра. ПР(GO) должен свободно проходить через пуансоны обжимного инструмента при полном сжатии ручек, а красный НЕ (NOGO) — не должен проходить. Не допускается работать инструментом, не проверенным калибром.

Ремонт механизированного инструмента на гарантии осуществляется специализированными ремонтными предприятиями, ремонт негарантийного инструмента осуществляет ОГМ.

Инструментально-раздаточные кладовые организуются в цехах для обеспечения рабочих мест инструментом и своевременной замены притупившегося или пришедшего в непригодность инструмента.

Основными функциями ИРК являются:

- ✓ получение инструмента из ЦС;
- ✓ его хранение и учет;
- ✓ выдача на рабочие места и приемка обратно;
- ✓ проверка;
- ✓ отправка на поверку и аттестацию.

Ручной инструмент, получаемый с ЦС, должен соответствовать требованиям ГОСТов и инструкциям заводов — изготовителей.

После оприходования весь инструмент должен быть замаркирован. Маркировка инструмента должна содержать следующую информацию:

наименование(кодировку), порядковый номер (если инструмент находится в ИРК не в одном экземпляре).

Учет инструмента в ИРК ведется по картам учета. Приходуется инструмент на основании накладных-требований. После оприходования кладовщик ставит в известность цехового инженера-технолога по оснастке. Списание в расход определяется на основании актов, в которых указаны причины преждевременного выхода инструмента из строя.

Весь инструмент в ИРК располагается на стеллажах по наименованиям инструмента. В одной ячейке стеллажа должен храниться инструмент одного типоразмера. Места хранения инструмента должны быть пронумерованы:

нумеруют стеллажи, полки и ячейки каждого стеллажа.

Инструмент, которому требуется заточка, ремонт или проверка, должен храниться в ИРК отдельно от годного инструмента.

Инструмент и приспособления, пришедшие в негодность, заменяют. Пришедший в негодность инструмент должен быть сдан в ИРК для ремонта или списания по акту в металлолом. Акт на описание утверждается техническим директором, а списанный инструмент и приспособления приводят в состояние, исключающее возможность вторичного предъявления их к списанию.

Вновь поступивший мерительный инструмент и приспособления, после первичной поверки, кладовщик ИРК регистрирует в журнале по форме.

Для инструмента для обжима и снятия изоляции цеховой инженер-технолог по оснастке заводит паспорт по форме приложения А или приложения Б, в который заносятся данные, указанные в п.5.7 данной инструкции.

Аттестацией инструмента для обжима в цехе занимается инженер-технолог по оснастке. Инструмент признается годным к эксплуатации, если он успешно прошел первичную (периодическую) аттестацию и срок до следующей проверки не истек. Интервал между периодическими аттестациями обжимного инструмента и калибров не реже 1 раза в год.

При периодической проверке инструмента для снятия изоляции с помощью него снимается изоляция с не менее чем трех образцов каждого применяемого сечения (калибра) провода (тип провода — из применяемых в жгутах) и проверяется внешний вид с применением лупы 4х-кратного увеличения. Провод должен быть чист от изоляции в области снятия изоляции без следов повреждения или пореза жил токоведущего проводника. При правильно зачищенной изоляции образуется ровный чистый срез по линии надреза, не происходит контакта режущих лезвий с поверхностью жил проводника и не происходит деформации жил проводника. Не допускаются подрезка проволочек жилы провода по срезу изоляции, обломанные, запутанные проволочки жилы, продавливание, деформирование, растягивание изоляционного материала. При снятии оболочки с витого экранированного провода в оболочке не допускается повреждение экранной оплетки, такие как надрез и царапины, задиры наружной

оболочки. Прорез сквозь изоляцию должен быть ровный, чистый, не должно быть следов контакта лезвий с компонентными проводами и экранной оплеткой.

При первичной (периодической) аттестации обжимного инструмента выполняется следующее:

Проверка состояния рабочих поверхностей пуансонов и матриц (не должно быть сколов, трещин, задиров).

Проверка исправности блокирующего устройства (инструмент не должен открываться при неполном обжатии).

Проверка состояния калибров (размеры калибра должны соответствовать заданным)

Испытания по определению качества образцов соединений, выполненных проверяемым инструментом. Испытаниям должны подвергаться не менее трех выполненных данным инструментом образцов соединений (с длиной проводов 150-200 мм) каждого применяемого в жгутах сечения провода из числа возможных для данного инструмента (с типом провода, используемого в жгутах).

Сведения о результатах каждой аттестации заносятся инженером в паспорт инструмента, который хранится в ИРК.

Порядок выдачи и замены ручного инструмента, требующего периодическую аттестацию.

Выдача инструмента индивидуального пользования производится по разрешению мастера через инструментально-раздаточную кладовую лично каждому отдельному рабочему с записью в карточку учета. Механизированный инструмент выдается только рабочим, имеющим удостоверение на право пользования им также с записью в карточку

Бригадный инструмент получает в ИРК бригадир с записью в свою карточку. Бригадный инструмент должен храниться в бригадном шкафу и выдаваться бригадиром в начале смены одновременно с выдачей сменного задания исполнителю.

При получении инструмента рабочий(бригадир) должен проверить:

- ✓ дату-отметку о последней аттестации инструмента;
- ✓ соответствие фактически получаемых инструментов и комплектующих с данными паспорта;
- ✓ внешний вид и работоспособность каждого инструмента;
- ✓ наличие и целостность этикеток с заводскими номерами и пломб контроля вскрытия на инструменте.

Работники, получившие ручной инструмент повседневного применения для индивидуального или бригадного пользования, отвечают за правильную эксплуатацию его и своевременную отбраковку.

Ручной инструмент должен перевозиться и переноситься к месту работы в условиях, обеспечивающих его исправность и пригодность к работе, т.е. он должен быть защищен от загрязнений, увлажнения и механических повреждений.

Ручной инструмент и приспособления, выданные из ИРК, должны храниться в цеху в специальных инструментальных ящиках.

Работник обязан вернуть взятый инструмент в ИРК в том же состоянии, в котором он его получил на момент выдачи. Наличие всех комплектующих, указанных в паспорте, обязательно. Если в процессе эксплуатации инструмент испачкался, то исполнитель обязан принять меры для возврата инструмента в чистом виде.

При приведении инструмента в порядок исполнитель должен следить за сохранностью этикеток с идентификационными номерами и пломб контроля

Порядок выдачи и замены ручного инструмента, не требующего аттестации
Выдача инструмента, не требующего аттестации; индивидуального и бригадного пользования производится согласно п.8.2 Данной инструкции.

При получении инструмента рабочий(бригадир) должен проверить:
соответствие фактически получаемых инструментов и комплектующих с паспортом внешний вид и работоспособность каждого инструмента;

наличие и целостность этикеток с заводскими номерами и пломб контроля вскрытия на инструменте.

Применяемый ручной инструмент должен отвечать следующим требованиям:

- ✓ рукоятки инструментов ударного действия — молотки, кувалды — должны изготавливаться из сухой древесины твердых и вязких пород, гладко обработаны и надежно закреплены бойки молотков и кувалд должны иметь гладкую, слегка выпуклую поверхность без косины, сколов, выбоин, трещин и заусенцев.

Ручной инструмент ударного действия должен иметь:

- ✓ гладкую затылочную часть без трещин, заусенцев, наклепа и скосов;
- ✓ боковые грани без заусенцев и острых углов.

Рукоятки, насаживаемые на заостренные хвостовые концы инструмента, должны иметь бандажные кольца.

Гаечные ключи должны иметь маркировку и соответствовать размерам гаек и головок болтов. Губки гаечных ключей должны быть параллельны. Рабочие поверхности гаечных ключей не должны иметь сбитых сколов, а рукоятки — заусенцев.

У отверток лезвие должно входить без зазора в прорезь головки винта.

Инструмент с изолирующими рукоятками (плоскогубцы, пассатижи, кусачки боковые и торцовые и т.п.) должен иметь диэлектрические чехлы или покрытия без повреждений (расслоений, вздутий, трещин) и плотно прилегать к рукояткам.

Рукоятки напильников, шаберов и др., насаживаемые на заостренные хвостовые концы, снабжаются бандажными (стяжными) кольцами.

Положение инструмента на рабочем месте не должно допускать возможность его скатывания или падения.

При переноске или перевозке инструмента его острые части должны быть закрыты чехлами или иным способом.

Запрещается пользоваться инструментом с изолирующими рукоятками, у которого диэлектрические чехлы или покрытия неплотно прилегают к рукояткам, имеют вздутия, расслоения, трещины, раковины и др. повреждения.

Ручной инструмент должен перевозиться и переноситься к месту работы в условиях, обеспечивающих его исправность и пригодность к работе, т.е. он должен быть защищен от загрязнений, увлажнения и механических повреждений.

Ручной инструмент и приспособления, выданные из ИРК, должны храниться в цеху в специальных инструментальных ящиках.

5.3. Обязательства инженерно-технических работников участка малой механизации

5.3.1. Права и обязанности инженерно-технических работников участка малой механизации

Инженер участка малой механизации относится к категории специалистов, принимается на работу и увольняется с работы приказом руководителя организации.

На должность инженера по назначается лицо, имеющее высшее техническое образование без предъявления требований к стажу работы или среднее специальное (техническое) образование и стаж работы на должностях, замещаемых специалистами со средним специальным (техническим) образованием, не менее 3 лет.

На должность инженера по механизации трудоемких процессов II категории назначается лицо, имеющее высшее техническое образование и стаж работы на должности инженера по механизации трудоемких процессов не менее 3 лет.

На должность инженера по механизации трудоемких процессов I категории назначается лицо, имеющее высшее техническое образование и стаж работы на должности инженера по механизации трудоемких процессов II категории не менее 3 лет.

В своей деятельности инженер по механизации трудоемких процессов руководствуется:

- нормативными документами по вопросам выполняемой работы;
- методическими материалами, касающимися соответствующих вопросов;
- уставом организации;
- правилами трудового распорядка;
- приказами и указаниями руководителя организации (непосредственного руководителя);
- должностной инструкцией;

Инженер по механизации трудоемких процессов должен знать:

- руководящие, нормативные, инструктивные и методические материалы в области механизации и автоматизации производственных процессов;
- устройство, правила эксплуатации и обслуживания средств механизации и автоматизации;
- порядок выполнения монтажных и пусконаладочных работ;
- достижения и передовой опыт в области механизации и автоматизации трудоемких процессов;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда и пожарной безопасности.

Во время отсутствия инженера по механизации трудоемких процессов его обязанности выполняет в установленном порядке назначаемый заместитель, несущий полную ответственность за их надлежащее исполнение.

Для выполнения возложенных на него функций инженер по механизации трудоемких процессов обязан:

Организовывать работу по внедрению и обслуживанию средств механизации и автоматизации на фермах, комплексах, птицефабриках, в кормоприготовительных и комбикормовых цехах.

Изучать производственные процессы в целях определения участков основных и вспомогательных работ и операций, подлежащих механизации и автоматизации.

Участвовать в разработке планов по механизации и автоматизации животноводческих ферм, комплексов, кормоцехов и их реконструкции, механизации и автоматизации производственных процессов, трудоемких ручных работ, транспортных и других операций и обеспечивать их выполнение.

Организовывать монтаж, наладку и ввод в действие средств механизации и автоматизации.

Участвовать в приемке от подрядчика оборудования после его монтажа, ремонта или технического контроля.

Контролировать качество выполняемых работ по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию средств механизации, расходование материалов и денежных средств на ремонт и эксплуатацию оборудования.

Разрабатывать инструкции по эксплуатации, техническому уходу и ремонту средств механизации, обучать работников безопасным методам работы.

Организовывать приобретение новой техники, оборудования, запасных частей, ремонтных материалов и инструмента для механизации трудоемких процессов.

Оформлять претензии поставщикам при получении некомплектных или неисправных средств механизации.

Обеспечивать сохранность техники, оборудования, предназначенных для механизации трудоемких процессов.

Оформлять документацию на списание пришедших в негодность механизмов и оборудования, организовывать консервацию и хранение неиспользуемой техники.

Обеспечивать ведение технической документации и отчетности в установленном порядке, внедрение достижений науки и передового опыта по механизации трудоемких процессов.

Способствовать внедрению рационализаторских предложений и изобретений.

Проводить работу по оказанию помощи работникам хозяйства при освоении новых машин, оборудования, средств механизации и автоматизации.

Контролировать соблюдение правил и норм охраны труда и пожарной безопасности. Оказывать содействие и сотрудничать с нанимателем в деле обеспечения здоровых и безопасных условий труда, немедленно сообщать непосредственному руководителю о каждом случае производственного травматизма и профессионального заболевания, а также о чрезвычайных ситуациях, которые создают угрозу здоровью и жизни для него и окружающих, обнаруженных недостатках и нарушениях охраны труда.

Принимать необходимые меры по ограничению развития аварийной ситуации и ее ликвидации, оказывать первую помощь пострадавшему, принимать меры по вызову скорой помощи, аварийных служб, пожарной охраны.

Инженер по механизации имеет право:

Знакомиться с проектами решений руководства организации, касающимися его деятельности.

Вносить на рассмотрение руководства предложения по совершенствованию работы, связанной с обязанностями, предусмотренными настоящей инструкцией.

Получать от руководителей структурных подразделений, специалистов информацию и документы, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей.

Привлекать специалистов всех структурных подразделений организации для решения возложенных на него обязанностей (если это предусмотрено

положениями о структурных подразделениях, если нет - с разрешения руководителя организации).

Требовать от руководства организации оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и прав.

Принимать участие в обсуждении вопросов охраны труда, выносимых на рассмотрение собраний (конференций) трудового коллектива (профсоюзной организации).

Работу инженера оценивает непосредственный руководитель (иное должностное лицо).

Инженер по механизации несет ответственность:

За неисполнение (ненадлежащее исполнение) своих должностных обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией, - в пределах, определенных действующим трудовым законодательством.

За совершенные в процессе осуществления своей деятельности правонарушения - в пределах, определенных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством Республики Беларусь.

За причинение материального ущерба - в пределах, определенных действующим трудовым, уголовным и гражданским законодательством.

За несоблюдение правил и норм охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты - в соответствии с требованиями нормативных правовых актов.

5.3.2. Классификация технологической оснастки

Содержатся описания типов оснастки и предъявляемые к ней технические требования, рассматриваются конструктивные особенности и способы применения наиболее распространенной оснастки, приводятся технические характеристики оснастки, сведения о техническом обслуживании оснастки.

Предназначен для проектных и строительно-монтажных организаций, разрабатывающих и применяющих оснастку при возведении и разборке панельных и каркасно-панельных жилых и гражданских зданий.

Возведение и разборка зданий (панелей наружных и внутренних стен, перегородок, чердачных рам, колонн и т.д.) производятся с применением монтажной оснастки (подкосов, растяжек, упоров, кондукторов и т.д.).

После подачи краном к месту установки сборных элементов осуществляются с помощью монтажной оснастки операции по их выверке и временному закреплению. Временное закрепление сборных элементов при разборке зданий производится перед разрушением постоянного закрепления сборных элементов.

Временное закрепление сборного элемента может осуществляться несколькими способами, с применением различных типов оснастки.

От правильного выбора оснастки, ее технического уровня и качества изготовления зависит не только точность и трудоемкость монтажа сборных элементов, но и безопасность монтажных и демонтажных работ.

Выбор и оценка оснастки производятся по техническим характеристикам и технико-экономическим показателям. Кроме того, при анализе и выборе оснастки учитывают конструктивные особенности, универсальность и безопасность применения оснастки.

Монтажную оснастку проектируют с составлением рабочих проектов, которые разрабатывают по правилам государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). При проектировании выполняются расчеты на прочность.

Монтажная оснастка изготавливается машиностроительными заводами.

Монтажную оснастку изготавливают по техническим условиям (ТУ), в которых наряду с другими указывают сведения о применяемых металлах, сварочных материалах, требования по контролю сварки, браковочные показатели. Изготовление монтажной оснастки производится по

технологическим картам (ТК). Изготовленную оснастку подвергают испытаниям на заводе-изготовителе, маркируют - снабжают клеймом или металлической биркой с указанием номера и даты испытаний.

Монтажная оснастка сопровождается паспортом, содержание которого зависит от назначения, вида и конструктивной сложности.

Оснастка подразделяется по назначению на:

- ✓ удерживающую - подкос, растяжка, распорка, стойка;
- ✓ ограничивающую - упор, фиксатор;
- ✓ универсальную (удерживающую и ограничивающую) - связь, кондуктор.

Закрепление с помощью монтажной оснастки наружных и внутренних панелей производится, как правило, в двух симметрично расположенных точках. В отдельных случаях сборочный элемент (например, панель-вставка шириной до 1,5 м) может быть закреплен с помощью монтажной оснастки (например, подкоса) в одной точке.

Одно приспособление монтажной оснастки (например, кондуктор) может быть использовано для закрепления одновременно нескольких сборочных элементов (например, трех или четырех колонн).

Удерживающая оснастка при свободной установке сборочных элементов обеспечивает их закрепление, выверку и установку в проектное положение. Закрепление осуществляется за монтажные петли или с помощью анкеров и струбцин. Выверка и установка сборочных элементов в проектное положение производятся винтовыми механизмами оснастки. Контроль точности установки сборочных элементов в проектное положение выполняется геодезическими приборами, а также приспособлениями - отвесом, уровнем и т.п.

Ограничивающая оснастка предотвращает перемещение сборочных элементов в проектном положении в одном или нескольких направлениях в пределах допуска.

На рис. 5.1 показаны принципиальные схемы монтажной оснастки. Сборочные элементы (панели стен, колонны) в проектном положении показаны затененными. Пунктиром условно обозначено положение сборочных элементов в процессе монтажа и выверки. Стрелки показывают перемещение сборочных элементов.

Подкос - линейная жесткая монтажная оснастка, работает на сжатие, показан на рис. 5.1,а; растяжка - линейная монтажная оснастка, работает на растяжение, может быть гибкой - рис. 5.1,б; распорка - линейная жесткая монтажная оснастка для двух сборочных элементов, работает на сжатие, предотвращает их перемещение внутрь - рис. 5.1,в; упор - плоскостная жесткая монтажная оснастка, работает на сжатие, предотвращает перемещение сборочного элемента в продольном или поперечном направлении - рис. 5.1,г; фиксатор - плоскостная жесткая монтажная оснастка, работает на сжатие, предотвращает перемещение сборочного элемента в поперечном направлении - рис. 5.1,д; связь - линейная горизонтальная жесткая монтажная оснастка, работает на сжатие и растяжение - рис. 5.1,е; стойка - линейная вертикальная жесткая монтажная оснастка, разновидность подкоса и распорки, работает на сжатие - рис. 5.1,ж; кондуктор - пространственная жесткая монтажная оснастка для одного или нескольких сборочных элементов, работает на сжатие и растяжение - рис. 5.1,з.

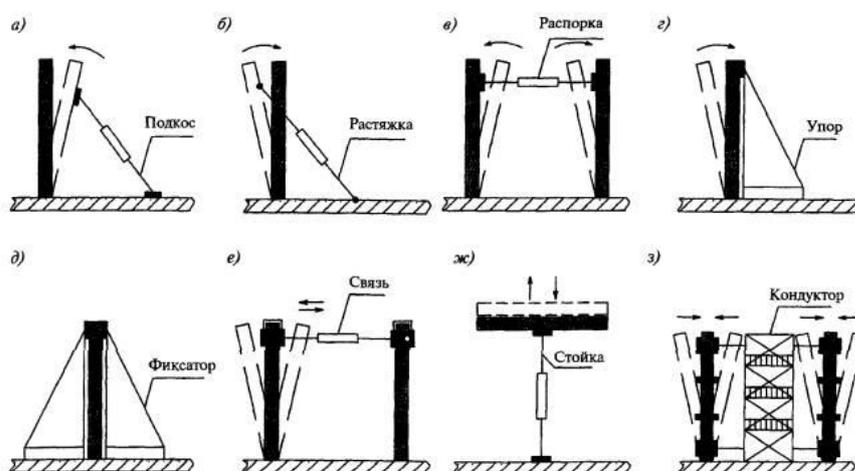


Рис. 5.1. Схемы монтажной оснастки

Упор, фиксатор и кондуктор в отличие от других видов оснастки обладают собственной устойчивостью.

Оснастка изготавливается по техническим условиям, включающим, в том числе, изложенные ниже технические требования.

Монтажная оснастка должна быстро, с небольшими затратами труда и безопасно устанавливаться и сниматься. Конструкцию оснастки рекомендуется предусматривать ремонтпригодной, с взаимозаменяемостью узлов и деталей.

Монтажная оснастка должна обеспечивать быстрое, нетрудоемкое и безопасное выполнение операций по временному закреплению сборочных элементов, в том числе устойчивость их до закрепления по проекту, выверку, исключение возможности заклинивания или самопроизвольного раскрепления.

Монтажная оснастка должна обеспечивать точность выверки сборочных элементов согласно проекту, то есть по расчету геометрической точности.

При расчете деталей из стального каната следует принимать коэффициент надежности по назначению не менее 3. При огибании стальным канатом деталей оснастки отношение диаметра огибаемой детали к диаметру каната должно быть не менее 4.

Усилия на рукоятках винтовых механизмов оснастки не должны превышать 160 Н. Масса оснастки, устанавливаемой вручную, не должна превышать:

- подкосов, растяжек и связей при длине до 3 м - 18 кг;
- при длине до 6 м - 35 кг;
- распорок - 5 кг, струбцин - 7 кг, кондукторов - 50 кг.

Масса отдельных деталей оснастки, собираемой вручную, должна быть не более 20 кг.

Анкера, струбцины.

Анкеры и струбцины в качестве съемных грузозахватных приспособлений применяются, как правило, совместно с подкосами, растяжками и связями в тех случаях, когда нет возможности использовать монтажные петли (петли отсутствуют, утоплены или по другим причинам). Струбцина может использоваться самостоятельно, например для временного соединения наружной и внутренней стен при сварке их закладных деталей. Струбцину

закрепляют, как правило, в верхней точке, надевая на вертикальную панель сверху, а анкер закрепляют в нижней точке, в панели перекрытия.

Таблица 5.1

Основные параметры струбцин

Размер зева, мм	Масса, кг, не более	Размер зева, мм	Масса, кг, не более
70-190	4,1	290-410	6,0
180-300	5,0	230-350	8,5
215-335	5,5	340-460	9,5

Конструкции струбцин различаются несущественно. Типовая конструкция струбцины приведена на рис. К корпусу 1 струбцины приварен винтовой механизм с рукояткой 2, регулирующий величину зева от 70 до 170 мм. Петля 3 предусмотрена для присоединения линейной монтажной оснастки. При этом угол наклона подкоса (растяжки) принимается не менее 45°.

Конструкция анкера зависит от способа его крепления в панели перекрытия. Анкер может крепиться за утопленную монтажную петлю или в отверстии, специально предусмотренном в панели перекрытия, или в зазоре (щели) между плитами перекрытия.

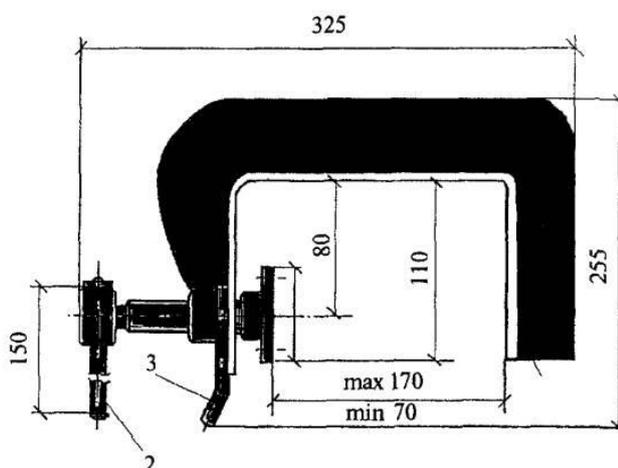


Рис. 5.2. Струбцина

Таблица 5.2

Основные параметры анкеров

Удерживающее усилие от подкоса, Н	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
8825 - 12750	4-6	20x200x400

Типовая конструкция анкера с закреплением за монтажную петлю, утопленную в панели перекрытия, показана на рис. 3. В разрезе панели перекрытия 1 видна петля 2, утопленная в панель. Натяжение крюка 3 анкера, вставленного в петлю, регулируется рукояткой винтового механизма 4. Секционный обод (штурвал) 5, приваренный к корпусу 6, позволяет присоединять к анкеру одновременно несколько единиц линейной монтажной оснастки.

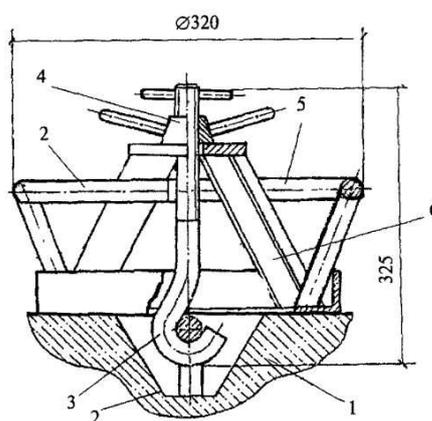


Рис.5. 3. Анкер

Подкосы, растяжки, распорки, стойки.

Подкосы являются наиболее широко применяемой монтажной оснасткой для закрепления и выверки вертикальных сборочных элементов (наружных и внутренних стен и перегородок) зданий.

Подкосы имеют, как правило, телескопическую конструкцию, позволяющую изменять их длину. Выверка и установка сборочных элементов в проектное положение осуществляются за счет хода 300 - 500 мм регулировочного винта. Для закрепления верхних и нижних концов подкосов предусматриваются различные захватные приспособления: в виде прямых или загнутых крюков, вилок, плоских деталей с отверстиями. Захватные приспособления зацепляют к

монтажным петлям или к петлям в конструкциях анкеров и струбцин, или за плиты перекрытий через специально предусмотренные в них отверстия.

Таблица 5.3

Основные параметры подкосов

Длина, мм	Диаметр трубы, мм	Масса, кг
1500-3800	46-48	11-24
4800-6400	58-60	30-37

Для надежности зацепления зев крюка перекрывается запорным устройством-замком. Применяются различные запорные устройства: с подвижной втулкой, с конусным штоком, с байонетным замком, с поворотной планкой и другие.

На рис. 5.4 показаны подкосы с запорными устройствами: рис. 5.4,а - с подвижной втулкой и рис. 5.4,б - с конусным штоком.

Верхний конец подкоса 4 зацеплен крюком за монтажную петлю 1 наружной панели, а нижний конец - за клиновой анкер 5 в плите перекрытия. Подвижная втулка 2, перемещенная гайкой 3, заперла зев крюка (рис. 4,а).

Конусный шток 2, перекрывающий зев крюка 1, перемещен рукояткой 3, скользящей в продольном пазе трубы 4. Шток зафиксирован в своей конусной части 5 винтовым фиксатором 6 (рис. 5.4,б).

В запорном устройстве с байонетным замком шток, перекрывающий зев крюка, перемещается внутри трубы с помощью рукоятки, скользящей по винтовому пазу (байонету) в стенке трубы.

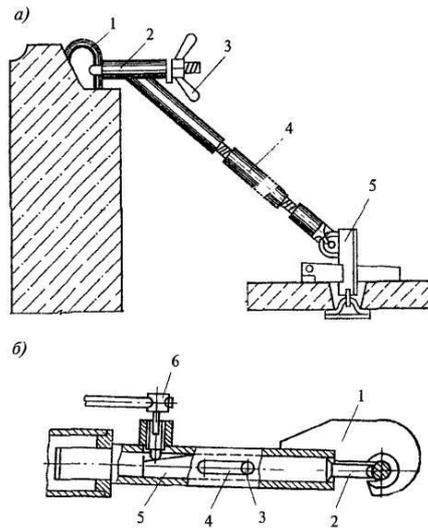


Рис. 5.4. Подкосы

В запорном устройстве с поворотной планкой последняя перекрывает зев крюка, когда ее поворачивают в плоскости, перпендикулярной зеву. Зазор между крюком и петлей выбирается продольным перемещением планки с помощью винтового механизма. Растяжки применяются для закрепления и выверки сборочных элементов (колонн, балок и ферм) на высоте, как правило, до 15 м.

Таблица 5.4

Основные параметры растяжек

Длина натяжного механизма, мм	Усилие растяжки, Н	Масса, кг
700-1200	14710	15
1000-1200	29420	до 70

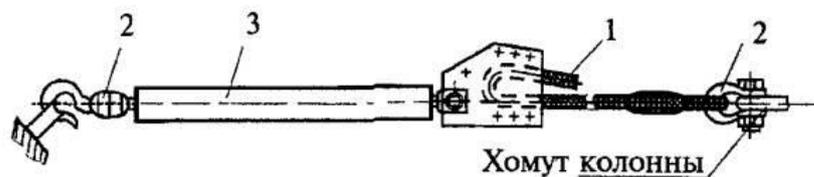


Рис. 5.5. Растяжка

Растяжка состоит из троса 1, хватных устройств 2 и натяжного механизма 3 (рис. 5.5). Диаметр троса - не менее 15,5 мм, для колонн высотой 15 м применяется трос длиной 21 м.

Распорки применяют для закрепления вертикальных элементов (колонн, панелей внутренних стен, перегородок, железобетонных ферм) с расстоянием между ними до 6 м. Распорки целесообразно использовать для сплачивания нескольких (трех-четырех) экструзионных панелей в пролете между колоннами при монтаже перегородок.

Таблица 5.5

Основные параметры распорок

Расстояние между упорами распорки, мм	Зев струбцины, мм	Масса, кг
2500-3000	250-400	до 30
5500-6000	400-450	до 65

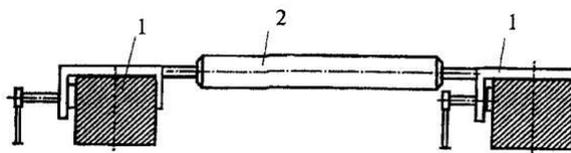


Рис. 5.6. Распорка

На рис. 6 показана телескопическая распорка, закрепляющая колонны с сечением 400'400 мм. Расстояние между струбцинами 1 отрегулировано с помощью винтового механизма 2.

Стойки широко используются как при строительстве, так и при ремонте или разборке зданий. Их применяют для закрепления горизонтальных элементов (плит перекрытий и покрытий, балконных плит, балок).

Таблица 5.6

Основные параметры стоек

Высота, мм	Грузоподъемность, кгс	Масса, кг
1800-3100	3000-5000	20-35

Стойки, так же как и распорки, могут быть телескопической конструкции с винтовым механизмом регулирования высоты опор.

Упоры, фиксаторы.

Упоры применяются для закрепления панелей внутренних стен и перегородок. Конструкция упора - треугольная стойка, которая может быть оснащена винтовыми механизмами, струбцинами для регулирования в пространстве положения площадки упора. Упоры могут устанавливаться со стороны торца или попарно друг напротив друга с противоположных сторон панели. Фиксаторы являются разновидностью нерегулируемых упоров. Фиксаторы применяют для многократно повторяющихся однотипных сборочных элементов.

Таблица 5.7

Основные параметры упоров (фиксаторов)

Высота упора до, мм	Зев (толщина панели), мм	Масса до, кг
150	50-135	20
180	120-180	30
210	140-260	38

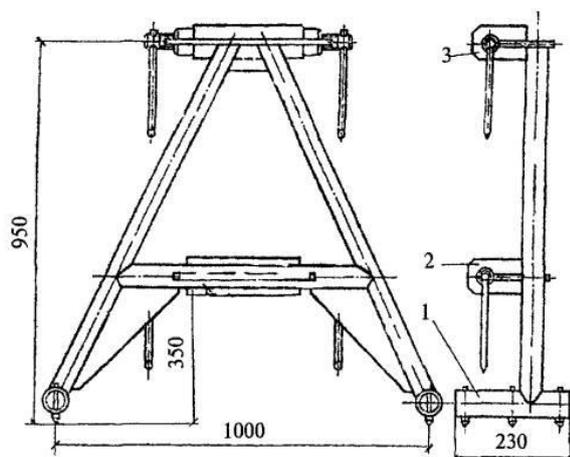


Рис. 5.7. Упор

Типовая конструкция торцевого стоечного упора для панелей стен и перегородок представлена на рис. 5.7. Упор устанавливается со стороны свободного торца панели или в дверном проеме. Штифты 1 повышают устойчивость упора на панели перекрытия. Упор оснащен двумя струбцинами 2 и 3, которые расположены на высотах 350 и 950 мм. С помощью

нижней струбцины панель ставится в проектное положение в горизонтальной плоскости и удерживается от сдвига. Верхняя струбцина позволяет выверять и закреплять панель в вертикальной плоскости.

Связи, кондукторы.

Связи применяют горизонтальные - для закрепления панелей параллельных стен с узким (например, 2,6; 3,0 и 3,2 м) и широким (до 6 м) шагом, чердачных рам, ферм и угловые - для закрепления панелей внутренних стен под углом (обычно под прямым углом) к панелям наружных стен. Удерживающее усилие связей - до 1 тс. В комплект связей входят захватные (крюки, штыри с отверстиями) и зажимные (струбцины, хомуты) устройства и винтовые механизмы для выверки монтируемых элементов.

Горизонтальные связи для стен с узким шагом навешивают на верхний торец панелей. Связи могут быть двухсторонними и односторонними. Двухсторонние связи применяют в первом пролете, а односторонние - в остальных пролетах. Двухсторонняя связь представляет собой трубу диаметром 40 мм, на концах которой расположены струбцины. У односторонней связи на одном конце расположена струбцина, а на другом - отверстие для штыря ранее навешенной связи. Если панели имеют технологические отверстия, то применяют связи, проходящие через эти отверстия.

Панели поперечных несущих стен могут иметь в верхнем и нижнем торцах по два паза (например, шириной 180 и высотой 80 мм) для пропуска связей. Вместо нижних пазов в панелях могут быть предусмотрены соответствующие пазы (углубления) в плитах перекрытия.

Горизонтальные связи для стен с широким шагом конструктивно аналогичны связям с узким шагом. Связь для панелей с шагом (например, 6 м) собирают из двух или трех дюралевых или стальных труб.

Таблица 5.8

Основные параметры горизонтальных связей

Длина связей, мм	Толщина панелей, мм	Масса, кг
2400 - 6000	80 - 240	12-35

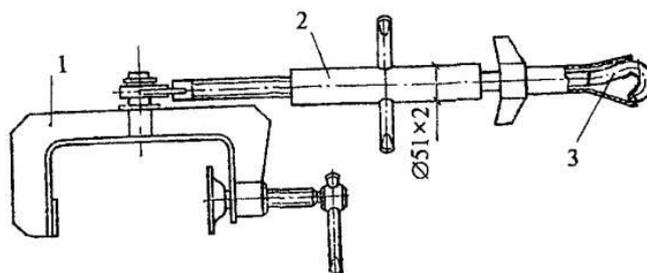


Рис. 5.8. Связь угловая

Угловые связи - это штанги с винтовым механизмом, на концах которых расположены захватные устройства: трубкины или крюки в различных сочетаниях. Одна из таких связей показана на рис. 8. Угловая связь навешивается с помощью трубкины 1 на верхний торец панели внутренней стены, а крюком 3 с подвижной втулкой зацепляется за монтажную петлю панели наружной стены. Винтовой механизм 2 позволяет регулировать длину штанги трубкины.

Таблица 5.9

Основные параметры угловых связей

Длина штанги связи, мм	Ход винта штанги, мм	Зев трубкины, мм	Масса, кг
550-730	90	130-200	7-8
750-1100	170	125-220	8-9
980-1230	180	120-240	9-10
1600-3800	400	80-280	11-24

Кондукторы применяют в основном при монтаже колонн, реже - при монтаже крупноразмерных панелей. Кондукторы состоят из жесткой пространственной конструкции и горизонтальных связей, которые функционируют во взаимно перпендикулярных направлениях, что позволяет выверять монтируемые элементы относительно продольных и поперечных осей здания. Основными составными частями кондуктора для монтажа продольных и поперечных

панелей являются опорная неподвижная рама и подвижная рама-площадка, оснащенная вертикальными захватами панелей и горизонтальными связями, винтовыми механизмами продольного и поперечного перемещения и настила с ограждением. Кондуктор устанавливается краном на перекрытие этажа и выверяется относительно осей здания теодолитом с точностью до ± 50 мм. Захваты перемещаются под действием собственного веса и фиксируют панель.

Использование оснастки.

Монтажная оснастка используется согласно проекту производства монтажных работ. В проекте приводятся, в частности, перечень и основные параметры применяемой оснастки, последовательность и схемы временного крепления сборных элементов.

Рассмотрим основные типовые приемы временного закрепления наружных и внутренних стеновых панелей, панелей перегородок и балконных плит с помощью описанной выше монтажной оснастки.

Временное закрепление наружных стеновых панелей 1 производится с помощью длинных 2 и коротких 3 подкосов после установки панелей и выверки их в плане (рис. 9). Верхние крюки длинных подкосов заводят в строповочные, а коротких подкосов - в монтажные петли панелей. Нижние крюки длинных подкосов заводят в анкеры 4, установленные в отверстия в плите перекрытия. Для крепления коротких подкосов внизу используют отверстия в плите перекрытия и «пятки» подкосов. Если при закреплении подкосов за строповочные петли возможны местные отколы бетона, то используют струбцины, и верхние крюки заводят в петли струбцин. Снятие подкосов производится после выверки панелей по вертикали, после сварочных работ по устройству постоянного закрепления, расстроповки и подштопки горизонтальных швов панелей.

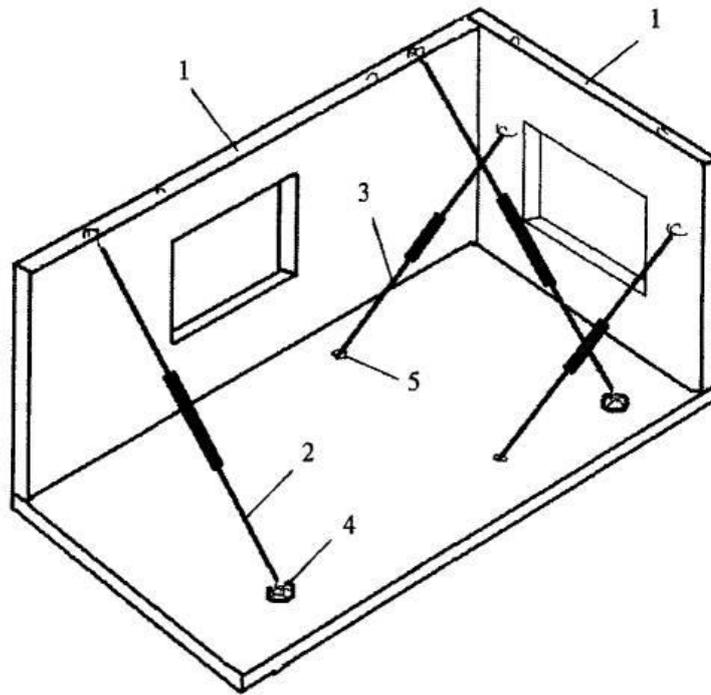


Рис. 5.9. Временное закрепление наружных стеновых панелей

На рис. 5.10 показано временное закрепление после установки и выверки в плане монтируемых внутренних стеновых панелей 1, которое может быть выполнено с помощью: двух угловых связей 2 (рис. 5.10,а), угловой связи 2 и подкоса 3 (рис. 5.10,б) и угловой связи 2 и торцевого стоечного упора (фиксатора) 4 (рис. 5.10,в).

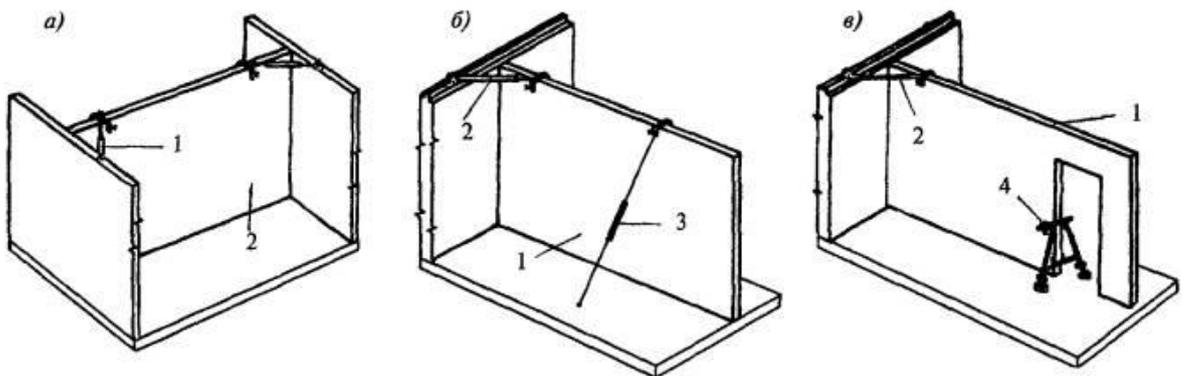


Рис. 5.10. Временное закрепление внутренних стеновых панелей

Подкос 3 крепится наверху крюком за петлю струбины, а внизу - за анкеры, установленные в отверстия в плите перекрытия. Снятие монтажной оснастки

производится после выполнения работ, аналогичных при монтаже наружных панелей.

Временное крепление монтируемых панелей перегородок 1 после установки и выверки в плане (рис. 5.11) может быть произведено при помощи коротких подкосов 2 (рис. 5.11,а) или упоров 3 (рис. 5.11,б). При этом верхние крюки подкосов заведены в монтажные петли перегородки, а нижние - в монтажные петли, утопленные в плите перекрытия. Снятие подкосов и упоров производится после выверки панелей по вертикали, после сварочных работ по устройству постоянного закрепления панелей. Временное крепление балконных плит 1 (рис. 5.12) осуществляется с применением стойки 2 (рис. 5.12,а) или растяжки 3 в комплекте со стойкой 4 и анкером 5 (рис. 5.12,б), или подкосами 6 в комплекте со струбцинами (рис. 5.12,в). Снятие монтажной оснастки производится после выверки и устройства постоянного закрепления плит.

Сборные элементы, установленные в проектное положение, освобождают от стропов после прочного и устойчивого их закрепления не менее чем в двух точках. Временные крепления снимают со сборных элементов после их постоянного закрепления в соответствии с проектом.

При временном закреплении панелей подкосами за монтажные петли необходимо следить, чтобы захватные крюки были заперты подвижной втулкой, а натяжная гайка плотно прижата.

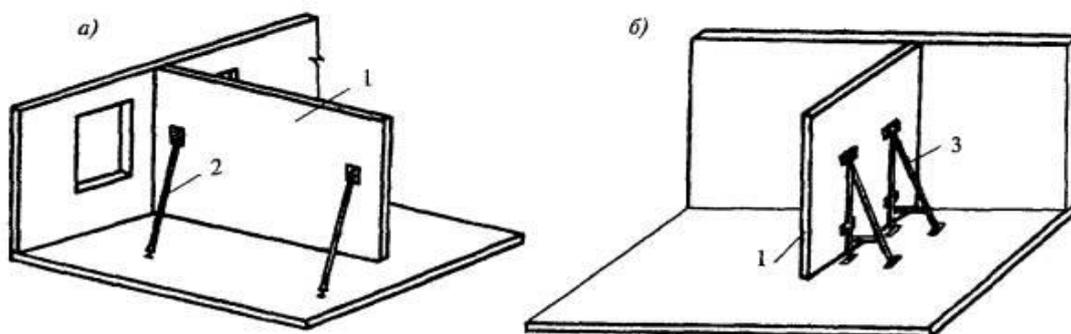


Рис. 5.11. Временное крепление панелей перегородок

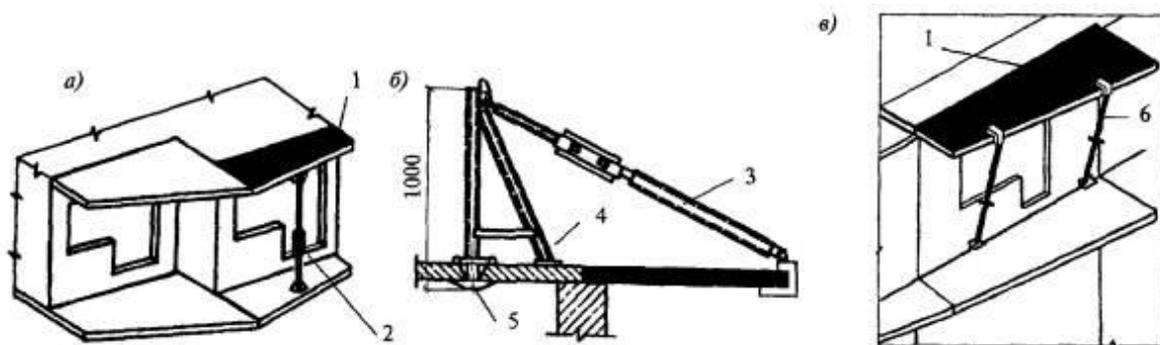


Рис. 5.12. Временное закрепление балконных плит

При использовании опоры необходимо, чтобы оба опорных ее башмака устойчиво стояли на панелях перекрытия, установка подкладок под опорные башмаки не допускается. Винтовые зажимы монтажной оснастки должны быть плотно затянуты.

Техническое обслуживание монтажной оснастки.

В связи с разнообразием по форме, размерам и массе монтируемых сборных элементов также разнообразны и обширны номенклатура и конструкции монтажной оснастки. От технического состояния монтажной оснастки во многом зависят качество и производительность монтажных работ.

Монтажная оснастка эксплуатируется совместно с грузоподъемными кранами и съемными грузозахватными приспособлениями. При эксплуатации монтажной оснастки различного назначения и исполнения повсеместно распространен ручной труд монтажников. Безопасность труда монтажников также во многом зависит от технического состояния монтажной оснастки, которое, в свою очередь, обусловлено их правильной эксплуатацией.

Сроки службы монтажной оснастки также зависят от ее эксплуатации. Ниже приведены сроки службы монтажной оснастки.

Таблица 5.10

Сроки службы монтажной оснастки

Виды оснастки	Срок службы, месяцы		
	до ремонта	после ремонта	всего

Подкосы, упоры, растяжки, связи, распорки, анкеры, фиксаторы, струбцины	21-29	20-22	41-51
Кондукторы	34-41	18-21	52-62

Из приведенных данных виден значительный разброс сроков службы. При рациональной эксплуатации сроки службы увеличиваются на 20 - 24 %.

С целью безопасной эксплуатации и увеличения сроков службы (экономии материальных ресурсов) монтажной оснастки следует выполнять ее техническое обслуживание, правила которого изложены в заводских инструкциях.

Для строительных организаций, выполняющих большие объемы строительно-монтажных работ с использованием монтажной оснастки, рекомендуется в составе технического обслуживания выполнять техническое освидетельствование монтажной оснастки.

Ниже приводятся основные положения освидетельствования монтажной оснастки.

Под техническим освидетельствованием понимается периодический осмотр монтажной оснастки, по результатам которого в соответствии с браковочными показателями оценивается техническое состояние и монтажная оснастка допускается (или не допускается) к работе.

Техническое освидетельствование оснастки производится с целью установить, что: оснастка соответствует технической документации и своему назначению; оснастка находится в исправном состоянии и обеспечивает безопасную работу.

Техническое освидетельствование оснастки производят, как правило, не реже чем ежеквартально.

Монтажники проводят осмотры оснастки перед использованием (ежесменно).

Обязанности ответственного исполнителя по техническому освидетельствованию возлагаются на инженерно-технического работника.

При этом устанавливается такой порядок, чтобы на персонал (монтажники, слесари, наладчики) возлагались обязанности по поддержанию оснастки в исправном состоянии.

Порядок и правила выполнения технического освидетельствования, хранения и выдачи оснастки, технической документации, средств измерений (инструмента, приборов и т.п.) в строительной организации устанавливаются в соответствующем стандарте организации (предприятия) или другом документе, утверждаемом руководителем организации (предприятия).

При техническом освидетельствовании оснастки выполняют:

- ✓ проверку технической документации;
- ✓ осмотр и проверку соответствия оснастки технической документации;
- ✓ осмотр и оценку технического состояния оснастки.

Проверяется следующая техническая документация:

- ✓ об изготовлении;
- ✓ о разрешении на эксплуатацию, об учете технических освидетельствований;
- ✓ стандарт предприятия или другой документ, устанавливающий порядок технических освидетельствований и обслуживания оснастки.

Если оснастка изготовлена сторонним предприятием, то проверяется наличие паспорта.

По паспорту устанавливают: наименование и назначение, комплект поставки, гарантийные обязательства, указания мер безопасности, наличие свидетельства о приемке.

Если оснастка изготовлена собственными силами предприятия, то проверяются наличие и содержание эксплуатационной документации по ГОСТ 2.601-2006, технологической документации и Журнала учета изготовленной оснастки. По Журналу устанавливают: наименование оснастки, номер проекта (рабочих чертежей) и технических условий, номер сертификата на примененный

материал, результаты контроля качества сварки, дату и результаты испытаний или осмотра, подпись ответственного инженерно-технического работника.

Проверяются документы о разрешении на эксплуатацию и об учете технических освидетельствований.

По данным Журнала учета технических освидетельствований проверяют наименование, индивидуальный номер, дату ввода в эксплуатацию, фамилию инженерно-технического работника, разрешившегося эксплуатацию, дату и результаты технических освидетельствований.

Проверяются наличие и содержание документов на производство монтажных работ с оснасткой: технологических карт, проектов производства работ, проектов рабочих мест.

По этим документам устанавливают виды и характеристики монтируемых сборных элементов, наименования и параметры оснастки, условия работ.

Проверяются наличие и содержание стандарта предприятия, в котором устанавливается порядок эксплуатации, технического освидетельствования, обслуживания, выдачи и хранения оснастки.

Выявленные при проверке технической документации несоответствия (отсутствие документов, неудовлетворительное качество документов: неясности, ошибки в записях и т.п.) устраняются.

Перед осмотром оснастки устанавливают наличие клейма или прикрепленной бирки с указанием номера, комплектность.

Производится проверка соответствия использования оснастки своему назначению.

Перед осмотром оснастку очищают (щетками, сжатым воздухом и т.п.) от грязи и ржавчины, натеков масел.

Осмотру подлежат конструкции оснастки в целом, базовые детали (рамы, корпуса, штанги и т.п.), крепежные соединения: разборные (болтовые, винтовые и т.п.) и неразборные (сварные, заклепочные и т.п.), соединительные детали (проушины, валы, петли и т.п.), крюки, канаты (тросы) и их соединения.

При осмотре выявляются следующие дефекты оснастки: трещины, коррозия, износ и неисправности в механизмах и фиксирующих устройствах.

Выявляются общие и местные деформации конструкций в целом, базовых и соединительных деталей.

При необходимости для выявления деформаций проверяют размеры конструкций и деталей стандартными и специальными инструментами с точностью измерений до 1 мм.

Для оценки деформаций конструкций в целом и базовых деталей проверяют геометрическую форму (параллелепипед, труба и т.п.), габаритные размеры, размеры по диагонали, отклонения от плоскостности, от прямолинейности в плоскости, от соосности, от симметричности.

Деформации считаются недопустимыми, если превышают допуски, указанные на чертежах. При отсутствии чертежей геометрические размеры конструкций в целом и базовых деталей не должны отличаться от первоначальных более чем на 3 %.

Деформации соединительных деталей недопустимы, если геометрические размеры деталей (длина, ширина и т.п.) отличаются от предельных по чертежу или на 3 % от первоначальных (при отсутствии чертежей).

Выявляют местные деформации - вмятины, погнутости, разрывы, изломы, вырубки, расслоения металла и другие механические повреждения на поверхности элементов конструкции и деталей.

Площадь вмятин и других повреждений в элементах металлических конструкций не может, как правило, быть более 10 см².

Размеры вмятин в тонкостенных элементах металлоконструкций в глубину и в длину не должны превышать, соответственно, половины и трех толщин.

Выявляют трещины в основном металле и в сварных швах элементов конструкции и деталей.

Признаками скрытых трещин могут быть ржавчина, выходящая на поверхность металла, шелушение краски, подтеки и др.

Для выявления трещин используют лупы, применяют способы смачивания, снятия стружки, методы и приборы дефектоскопии.

При выявлении трещин в грузонесущих элементах и деталях оснастка изымается из эксплуатации.

Степень поражения металлоконструкции коррозией оценивают по уменьшению толщины элементов и деталей вследствие коррозии. Уменьшение толщины элементов и деталей вследствие коррозии более чем на 7 % не допускается.

Степень износа трущихся поверхностей оценивают по изменению размеров деталей, по величине зазоров, люфтов и т.п.

Измерения выполняют без разборки или с частичной разборкой узлов и механизмов с применением стандартного и специального измерительного инструмента (штангенциркулей, скоб, шаблонов, щупов, люфтомеров и т.п.).

Износ недопустим, если его величина достигла предельного значения, указанного в конструкторской документации.

При отсутствии конструкторской документации руководствуются следующими рекомендациями:

- ✓ износ проушин, рымов, крюков, колец, петель не должен превышать 10 %;
- ✓ износ осей, пальцев, валов не должен превышать 3 % начального диаметра.

Осевое перемещение калибра (пробки или втулки) относительно проверяемой детали при износе конических соединений может быть не более 2 мм.

Допустимый зазор в изношенном сопряжении вал-втулка не должен превышать 2 - 2,5 зазора по сравнению с неизношенным сопряжением.

Крепежные соединения подлежат выбраковке, если при их осмотре выявлены дефекты (смятие и срез металла, срыв резьбы и т.п.) и неустранимое ослабление соединений.

Дефекты в механизмах захватов, замковых и фиксирующих устройств выявляют, проверяя путем испытаний четкость, надежность и своевременность их срабатывания.

При осмотре и оценке технического состояния стальных канатов для оснастки выявляют: обрывы проволок, разрывы прядей, износ, коррозию и остаточные деформации канатов.

Результаты осмотра и оценки технического состояния оснастки заносят в Журнал технических освидетельствований.

В журнале регистрируют: наименование и номер оснастки; дату осмотра; фамилию и подпись ответственного инженерно-технического работника, разрешившего дальнейшую эксплуатацию оснастки.

Изъятая из эксплуатации оснастка должна быть удалена с мест производства монтажных работ.

5.4. Поставка элементов опалубки

5.4.1. Формирование комплектов поставки элементов опалубки для последующей укрупнительной сборки

Комплексный процесс возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона состоит из большого количества связанных между собой в единую технологическую сеть процессов, выполняемых одновременно и последовательно, и представляет собой организационно-технологический поток, требующий тщательной подготовки, высокой организованности и слаженности в работе производственных, заготовительных, транспортных и вспомогательных звеньев.

На стадии принятия решения о выборе конструктивной системы многоэтажного монолитного здания определяется метод возведения.

Как правило, для возведения монолитных зданий используются методы, которые являются традиционными и неоднократно использованными на практике.

В основе метода возведения лежит тип опалубочной системы со всеми характерными для неё технологическими особенностями.

В отдельных монолитных зданиях может быть использовано сочетание нескольких опалубочных систем: например, в каркасно-ствольных конструктивных системах ядро жёсткости можно возводить в скользящей или в вертикально перемещаемой опалубках, а перекрытие - в мелко- и крупнощитовых опалубках, устанавливаемых на проектных отметках; при этом каркас здания можно выполнить сборным (металл, железобетон) или монолитным.

Таким образом, выбор той или иной опалубочной системы в значительной степени зависит от архитектурно-планировочного решения здания, а принятая опалубочная система, в свою очередь, может определить характер сопряжений и, следовательно, повлиять на расчётную схему здания.

Фактор технологичности в монолитных многоэтажных зданиях, как ни в каком другом виде домостроения, необходимо учитывать ещё в начальной стадии их проектирования.

Характерной особенностью технологического процесса при возведении многоэтажных зданий и сооружений из монолитного железобетона является его непрерывность и необходимость одновременной работы всех технологических звеньев.

Так, при возведении зданий в скользящей опалубке темпы бетонирования, армирования и подъёма опалубки одинаковы, и все процессы выполняются совмещённо и непрерывно в процессе подъёма опалубки.

При возведении зданий и сооружений в переставных опалубках способ бетонирования выбирают с учётом конструктивных особенностей здания, планируемого объёма укладываемого монолитного железобетона, необходимой

интенсивности возведения монолитных зданий, повторяемости бетонизируемых конструкций.

Все средства механизации увязывают в комплексном технологическом процессе по производительности и времени. Выбор тех или иных средств механизации во многом зависит от размеров зданий и сооружений, применяемой опалубочной системы, темпов работ, сроков твердения бетона и др. До начала строительства зданий из монолитного железобетона выполняют прокладку всех подземных коммуникаций, планировку участка, монтаж средств механизации, устраивают ограждения, крытые проходы, защитные навесы.

При соответствующем обосновании устраивают местный бетонный узел со складами при нём.

Производительность смесительной и транспортной установок принимают с учётом превышения максимальной потребности в бетоне не менее чем на 30%.

В случае расположения бетоносмесительного узла на строительной площадке его располагают с минимальным приближением к зоне действия подъёмного механизма, а для приёма товарных бетонных смесей оборудуют площадки.

До начала производства работ по возведению здания выполняют следующие подготовительные работы:

- принимают и проводят ревизию комплекта опалубки для возведения конструкций (стен, колонн, перекрытий и др.);
- при использовании опалубки, бывшей в употреблении, тщательно осматривают все её элементы, узлы и составляют дефектную ведомость;
- осуществляют ревизию подъёмных средств для скользящей опалубки (гидродомкратов, винтовых регуляторов, механизмов распалубки гидросистемы и насосных станций), для разборно-переставных опалубок - ревизию поддерживающих устройств (стоек, подкосов, замков и др.);

- выполняют ремонт и восстановление всех элементов опалубки; проверяют готовность бетонного узла, транспортных средств, обеспеченность механизмами, инвентарём, инструментом;

- комплектуют бригады и звенья рабочих и закрепляют за ними виды и участки работ в отдельные смены в соответствии с графиками ППР на возведение конструктивных элементов здания;

- непосредственных исполнителей детально знакомят с рабочими чертежами возводимого здания, проектом производства работ и технологическими картами; производят инструктаж с исполнителями о специальных условиях соблюдения техники безопасности.

Комплексный процесс изготовления монолитных конструкций

Подготовительные процессы.

До начала устройства фундаментов необходимо:

- ✓ организовать отвод поверхностных вод с площадки;
- ✓ проложить необходимые проезды и подъездные пути для транспорта и строительной техники;
- ✓ подготовить места складирования, сборки опалубки, укрупнения арматурных сеток и каркасов, доставить монтажную оснастку и приспособления;
- ✓ завезти на склад комплекты опалубки, арматурные сетки и каркасы;
- ✓ выполнить необходимую песчаную, гравийную, бетонную подготовку под фундаменты;
- ✓ произвести геодезическую разбивку осей и разбивку положения фундаментов в соответствии с проектом;
- ✓ отметить положение рабочих плоскостей щитов опалубки фундаментов с помощью причалки, штырей, других фиксаторов;
- ✓ проверить правильность устройства бетонной подготовки и разметки положения осей и отметок основания фундаментов.

На устройство подготовки под фундаменты должны быть составлены акты на скрытые работы. Подготовленное основание под фундаменты, должно быть принято по акту комиссией.

До начала монтажа крупнощитовой опалубки стен и перекрытий на очередном рабочем горизонте должны быть выполнены следующие подготовительные мероприятия:

- ✓ нивелировка поверхности перекрытия;
- ✓ разбивка осей и разметка положения стен по проекту;
- ✓ нанесение на поверхности перекрытия краской рисок, фиксирующих положение опалубки;
- ✓ подготовка монтажной оснастки и рабочего инструмента;
- ✓ очистка поверхности от грязи и мусора, а зимой — дополнительно снега и льда.

Установка опалубки. Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, готовой к установке и многократному использованию, без необходимости крупных исправлений и доделок.

Контроль доставленного на строительный объект комплекта опалубки должен включать: внешний визуальный осмотр, проверки комплектности, качества используемых материалов, сварных швов, геометрических размеров сборочных единиц и элементов, резьбовых соединений, лакокрасочных покрытий, наличия маркировки на изделиях.

Доставленные на строительную площадку элементы опалубки должны быть размещены в зоне действия монтажного крана.

Они должны храниться под навесом, в положении, в котором элементы опалубки располагались в процессе транспортирования, рассортированными по маркам и типоразмерам и в условиях, исключающих механические повреждения.

Щиты опалубки укладывают в штабели высотой не более 1,2 м на деревянных подкладках и прокладках, остальные крепежные элементы должны храниться в ящиках.

До начала монтажа опалубки производят укрупнительную сборку щитов в панели.

Устройство опалубки фундаментов производят в следующей последовательности:

- ✓ монтируют и закрепляют укрупненные панели опалубки нижней ступени башмака;
- ✓ устанавливают собранный короб строго по осям и закрепляют опалубку нижней ступени металлическими штырями к основанию;
- ✓ наносят на ребра укрупненных панелей риски, указывающие положение короба второй ступени фундамента;
- ✓ в соответствии с рисками устанавливают предварительно собранный короб второй ступени фундамента;
- ✓ по нанесенным рискам устраивают короб третьей ступени;
- ✓ на верхний короб наносят риски, указывающие положение короба подколонника;
- ✓ устраивают короб подколонника;
- ✓ устанавливают и закрепляют опалубку вкладышей.

Монтаж стеновой опалубки необходимо производить в следующей последовательности:

- ✓ очищают щиты и другие элементы от грязи и раствора;
- ✓ наносят антиадгезионное покрытие на опалубку;
- ✓ присоединяют кронштейны подмостей к щиту опалубки;
- ✓ соединяют щиты опалубки между собой в единую опалубочную панель при помощи замков; по высоте в угловых и центральной зонах устанавливают три замка;
- ✓ опалубочные панели с помощью монтажного крана поднимают с места сборки, подают к месту установки и устанавливают вплотную к бетонному цоколю, ранее забетонированному;
- ✓ раскрепляют опалубочные панели с помощью подкосов;

- ✓ укладывают рабочие настилы на кронштейны подмостей;
- ✓ стяжки с одной стороны через отверстия в щитах и втулки, расположенные между щитами, протягиваются на другую сторону;
- ✓ натягивают стяжки с помощью гаек с одной или двух сторон до полного соединения между собой щитов и расположенной между ними втулки, длина которой равна толщине опалубливаемой конструкции;
- ✓ осуществляют проверку надежности крепления элементов опалубки и качества ее сборки.

При монтаже опалубки под особым контролем находится смещение осей опалубки от проектного положения и отклонение плоскости опалубки от вертикали по всей высоте опалубочной панели.

В процессе монтажа опалубки перекрытия последовательно выполняются следующие процессы:

- ✓ очистка элементов опалубки от грязи и налипшего раствора;
- ✓ закрепление в несущих рамах опорных вилок для продольных балок;
- ✓ соединение рам между собой при помощи крестовых связей;
- ✓ установка продольных балок в опорные вилки;
- ✓ покрытие листов ламинированной фанеры антиадгезионным составом;
- ✓ раскладка и крепление листов фанеры на поперечных балках.

В процессе установки щитов и панелей для опалубливания необходимо постоянно контролировать плотность прилегания элементов друг к другу, размеры щелей в стыковых соединениях, а также отсутствие люфта в шарнирных соединениях опалубки. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 1 мм. Регулярного контроля требует величина прогиба вертикальных поверхностей опалубки стен и колонн, прогиб опалубки перекрытий.

При приемке установленной опалубки проверяют:

- ✓ правильность ее комплектации щитами и элементами креплений;
- ✓ надежность соединения щитов между собой замками;
- ✓ совпадение осей опалубки с разбивочными осями;

- ✓ вертикальность и горизонтальность опалубочных плоскостей;
- ✓ правильность установки закладных деталей, пробок, проемообразователей и др.;
- ✓ плотность стыков и сопряжений элементов опалубки:

Допустимые отклонения при приемке подготовленной опалубки принимают в следующих пределах:

- ✓ отклонение по вертикали плоскости опалубки на 1 м высоты - 5 мм, на всю высоту опалубки - 14 мм;
- ✓ смещение осей опалубки от проектного положения — 8 мм
- ✓ смещение осей опалубки относительно осей сооружения — 10 мм.

Демонтаж опалубки разрешается производить после достижения бетоном требуемой прочности.

В процессе отрыва опалубки поверхность забетонированной конструкции не должна повреждаться.

Демонтаж опалубки производится в порядке обратном монтажу.

После снятия опалубки необходимо:

- ✓ произвести визуальный осмотр выполненной конструкции и опалубки;
- ✓ очистить от налипшего бетона все элементы опалубки;
- ✓ смазать палубу щитов, проверить и нанести смазку на соединительные элементы.

Армирование конструкции. Армирование железобетонных конструкций, желательно осуществлять сварными арматурными каркасами и сетками заводского изготовления.

Арматурные элементы и готовые сетки доставляют на строительный объект и располагают на площадке для складирования. При приемке доставленной на объект арматуры, сеток и каркасов контролируют соответствие арматурных стержней и сеток проекту, диаметр, и расстояние между рабочими стержнями каркасов и сеток.

Элементы каркаса, которые требуют предварительной укрупнительной сборки, привозят на площадку сборки.

Арматурные каркасы и сетки собирают на стенде укрупнительной сборки с использованием необходимых кондукторов и всех видов сварки: контактной, точечной, электродуговой, в отдельных случаях вязкой.

Арматурные каркасы и сетки комплектуют в пакеты и в таком виде монтажным краном подают в зону производства, работ.

Арматурные сетки башмаков фундаментов устраивают в опалубке на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту. Остальные элементы арматурного каркаса фундамента устанавливают и раскрепляют на сварке или вязальной проволокой при соблюдении необходимого защитного слоя бетона.

В процессе монтажа арматуры в опалубку стен и перекрытий особое внимание уделяют обеспечению проектных размеров толщины защитного слоя бетона, смещению арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении на месте арматурных каркасов и сеток.

Для оценки отклонения от проектных значений положения осей и вертикальность каркасов используют геодезические инструменты.

Процессы армирования и установки опалубки взаимосвязаны.

В зависимости от конструктивных особенностей конструкции можно сначала установить арматуру, а затем опалубку, в которую укладывают арматурные сетки и каркасы.

В отдельных случаях устраивают часть опалубки, в нее устанавливают и скрепляют с ней арматурные каркасы, приставляют и соединяют остальные опалубочные щиты.

Смонтированная арматура должна быть надежно закреплена и предохранена от деформаций и смещений в процессе производства работ по бетонированию конструкций.

Крестовые пересечения стержней арматуры, уложенных поштучно, в местах их пересечений необходимо скреплять вязальной проволокой или с помощью специальных проволочных соединительных скрепок.

Проектное положение арматурных стержней и сеток должно обеспечиваться правильной установкой поддерживающих устройств, шаблонов, фиксаторов, прокладок и подставок.

В качестве подставок не могут быть применены обрезки арматуры, деревянные бруски, куски кирпича, щебня, гравия.

Приемка смонтированной арматуры, всех стыковых соединений должна проводиться до укладки бетонной смеси и оформляться актом на скрытые работы.

В акте должны быть возможные отступления от проекта, дана оценка качества смонтированной арматуры.

После установки арматуры и опалубки, проверки качества выполненных работ дается разрешение на производство бетонных работ.

Бетонирование. До начала работ по укладке бетонной смеси в опалубку стен и перекрытий необходимо закончить монтаж арматуры и опалубки в пределах захватки.

Перед укладкой бетонной смеси нужно проверить качество установки и закрепления опалубки, а также всех конструкций и элементов, закрываемых в процессе бетонирования (арматура, закладные детали и др.).

Перед укладкой бетонной смеси необходимо:

- ✓ проверить правильность установки арматуры и опалубки, установки и закрепления фиксаторов, обеспечивающих необходимую толщину защитного слоя бетона;
- ✓ принять по акту все скрытые конструкции и элементы, доступ к которым после бетонирования будет невозможен;
- ✓ очистить арматуру и, опалубку от мусора, грязи и ржавчины.

В состав работ по бетонированию отдельных конструкций входят:

- ✓ прием бетонной смеси и подача ее в зону производства работ;
- ✓ укладка и уплотнение бетонной смеси;
- ✓ уход за бетоном в процессе набора им требуемой прочности

На первом этапе бетонируют все ступени фундамента и подколонник до отметки низа вкладыша, на втором - верхнюю часть подколонника после установки и закрепления вкладыша.

Бесперебойную доставку на объект бетонной смеси целесообразно организовать с помощью автобетоносмесителей.

Подача бетонной смеси к месту укладки может быть решена в нескольких вариантах.

При использовании бадей их в необходимом количестве устанавливают на площадке разгрузки и после перегрузки поочередно подают в зону укладки, где разгружают непосредственно в бетонируемую конструкцию.

При бетонировании с использованием автобетононасоса радиус действия его распределительной стрелы позволяет производить укладку бетонной смеси в конструкции в зоне действия стрелы.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса может быть обеспечена при перекачке бетонной смеси разрешенной подвижности, что будет способствовать транспортированию бетона на предельные расстояния и без расслоения и образования пробок.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3...0,5 м, без разрывов по длине и с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Каждый слой тщательно уплотняют вибробулавами (глубинными вибраторами).

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные детали, винтовые стяжки и другие элементы опалубки.

При уплотнении бетонной смеси конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на 5...10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия.

Вибрирование на одной позиции должно обеспечить достаточное уплотнение, основными признаками которого являются:

- ✓ прекращение оседания уложенной бетонной смеси;
- ✓ появление цементного молока на ее поверхности;
- ✓ прекращение выделения на поверхности пузырьков воздуха.

Извлекать вибратор при перестановке следует медленно и, не выключая его, давать тем самым возможность пустоте под наконечником равномерно заполняться бетонной смесью.

Укладку последующего слоя бетонной смеси необходимо выполнять до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Перерыв между укладкой слоев бетонной смеси может быть в пределах 40 мин, но последующий слой должен быть уложен до начала схватывания бетонной смеси.

В процессе производства бетонных работ необходимо постоянно контролировать состояние опалубки и закладных деталей.

В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей щитами следует установить дополнительные крепления и исправить деформированные места.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона.

Горизонтальные поверхности забетонированной конструкции укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, рулонными материалами на срок, зависящий от климатических условий и в соответствии с рекомендациями технологической карты на эти работы.

Распалубливание.

Минимальная прочность бетона при распалубке незагруженных монолитных конструкций должна быть для вертикальных конструкций из условия сохранения их формы 0,2...0,3 МПа.

Минимальная прочность бетона при распалубливании несущих конструкций составляет в зависимости от пролета 70...80%.

Распалубливание конструкций необходимо осуществлять в оптимальные сроки и при этом обеспечивать отсутствие повреждений бетона.

Демонтаж опалубки перекрытия, который разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой прочности, включает следующие процессы:

- ✓ опускание несущей конструкции опалубки на несколько сантиметров вниз при помощи винтовых домкратов рам;
- ✓ отрывку листов фанеры от опалубленной поверхности;
- ✓ демонтаж продольных и поперечных балок;
- ✓ демонтаж крестовых связей между опорными рамами и сами рамы.

При установке промежуточных опор в пролете перекрытия и при частичном или последовательном удалении опалубки расчетная распалубочная прочность бетона может быть снижена, поэтому в местах установки промежуточных опор необходимо предусматривать дополнительное армирование.

Проект организации строительства разрабатывают на основании задания на проектирование в соответствии с действующими нормативами (СНиП 3.01.01-85).

В состав ПОС, помимо предусмотренного действующими нормативами, включают:

- ✓ номенклатуру опалубки;
- ✓ схему расстановки опалубки на захватках;
- ✓ номенклатуру сборных изделий (сборно-монолитный вариант здания);
- ✓ указания по производству работ при отрицательных температурах.

В составе стройгенплана, помимо обычных его элементов (СНиП 3.01.01-85*), предусматривают:

- ✓ склад арматуры (крытый);
- ✓ склад сборных изделий основного состава или добора;
- ✓ пост чистки, смазки и ремонта опалубки (площадка со строго горизонтальной поверхностью, оборудованная кондукторами для выверки опалубки, а также средствами механизированной чистки или смазки опалубки). В случае, если применяется скользящая опалубка и размеры ячеек унифицированы, площадка должна быть оборудована кондукторами для укрупнительной сборки блоков (коробов) опалубки;
- ✓ трансформаторная подстанция с соответствующей расчётной мощностью с учётом электротермообработки бетона;
- ✓ площадка для приёма бетонной смеси (оборудованная в случае необходимости эстакадой, перегрузочным бункером или другими приёмными устройствами);
- ✓ пост укрупнительной сборки арматурных каркасов, обеспеченный сварочным оборудованием;
- ✓ места стоянок бетононасосов, распределительных стрел и других средств внутрипостроечного транспорта бетонной смеси.

При составлении календарного плана сроки выполнения бетонных работ по возможности планируют на благоприятное время года с наружными температурами от - 5 до +25 °С.

Сменность работ назначают с учётом рекомендаций нормативных документов:

- ✓ при использовании скользящей опалубки бетонные работы производят непрерывно в три смены;
- ✓ при использовании переставной опалубки монтаж опалубки, армирование и бетонирование должны производиться в 1-ю и 2-ю, а термообработка в 3-ю смену;

- ✓ производство бетонных работ в одну смену допускается при небольшом объёме возводимого здания и при условии, что строительство предполагается завершить в благоприятное время года;
- ✓ график бетонных работ должен быть построен таким образом, чтобы на выходные дни приходился цикл твердения бетона.

При отсутствии норм продолжительности возведения монолитного здания (СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства») продолжительность возведения монолитного здания определяется в зависимости от типа опалубочной системы.

Для скользящей опалубки следует принимать скорость скольжения минимальной для данных конкретных условий.

Для переставных опалубок допустимо использовать показатели оборачиваемости опалубки, для следующих условий:

- ✓ пролёт перекрытий до 6 м;
- ✓ стены и перекрытия выполняются из тяжёлого бетона марок от В 15 до В 22,5 с подвижностью 8 см осадки стандартного конуса;
- ✓ толщина перекрытий до 16 см;
- ✓ при выполнении работ в зимних условиях расчётная температура воздуха не ниже -15°C ;
- ✓ монтаж сборных конструкций перекрытий на захватке занимает время, равное возведению монолитных стен.

Размеры захваток назначают с учётом следующих условий:

- ✓ этаж должен разделяться на целое число захваток;
- ✓ рабочие швы между захватками должны располагаться согласно указаниям СП 70.13330.2012;
- ✓ -площадь захваток при использовании переставной опалубки должна быть, как правило, не менее 200 м^2 , а бетоноёмкость - не менее 550 м^3 ;

- ✓ размер захваток при использовании скользящей опалубки должен определяться из условия, что длина периметра всех стен на захватке находится в пределах 250 - 300 м;
- ✓ при использовании электротермообработки бетона необходимо учитывать возможность обеспечения установленной мощности;
- ✓ последовательность монтажа опалубки, начиная от периметра здания к центру с тем, чтобы компенсировать нарастающие ошибки на внутренних стенах;
- ✓ неизменность взаимного расположения элементов опалубки на всех захватках в пределах этажа для облегчения их сопряжения;
- ✓ обратно-симметричное расположение элементов опалубки на соответствующих захватках каждого последующего этажа по отношению к предыдущему с целью исключить нарастание ошибок по высоте.

Методика разработки проекта производства работ (ППР).

Исходными материалами для разработки проекта производства работ служат: задание на разработку, выдаваемое строительной организацией как заказчиком проекта производства работ; проект организации строительства; необходимая рабочая документация и др. (СП 48.13330.2019 с Изменениями №1).

В состав ППР на возведение монолитного здания, кроме предусмотренного действующими нормативными документами, рекомендуется включать:

- ✓ проект производства геодезических работ (в случае возведения зданий в скользящей опалубке, зданий III категории сложности или строительства жилых массивов);
- ✓ проект привязки опалубки, включая уточнённую номенклатуру опалубки;

- ✓ план-график бетонных работ либо (в случае возведения сложных объектов) технологические карты на бетонные работы, включающие пооперационные графики;
- ✓ график потребности в бетонной смеси;
- ✓ сводный график (в случае возведения зданий в скользящей опалубке и сложных объектов);
- ✓ указания по составу бетонной смеси, режиму твердения бетона, определению распалубочной прочности бетона, по производству работ в зимних условиях, в климатических зонах, где возможны отрицательные температуры; указания по производству зимних работ разрабатывают во всех случаях, даже при условии, что строительство предусмотрено завершить в благоприятное время года.

Привязку скользящей опалубки выполняют в следующей последовательности:

1. на плане типового этажа по периметру стен производят разметку положения домкратных рам, вертикальные оси гидравлических домкратов не должны пересекать дверные, оконные и другие проёмы. При однослойных стенах вертикальные оси домкратов располагают по осям стен, а при слоистых стенах - по оси монолитной части несущей стены;
2. на плане типового этажа размещают положение угловых, внутренних и наружных щитов;
3. подбирают внутренние и наружные рядовые щиты, исходя из требования - количество их должно быть минимальным, а размеры - максимальными (при образовании зазора между щитами предусматривают доборные элементы);
4. на плане типового этажа размечают консоли с учётом их закрепления на стойках домкратных рам (число консолей должно соответствовать количеству домкратных рам);

5. располагают на чертеже прогоны для настила рабочего пола с опиранием на балки;
6. размечают положение внутренних и наружных подвесок, соединяют их с траверсами с учётом расположения на них подмостей;
7. определяют место установки насосной станции, исходя из условия равной удалённости от всех стен захватки. Намечают трассы маслопроводов по параллельной схеме;
8. в зависимости от архитектурно-строительных решений и условий строительства выбирают конструкцию проёмообразователей и способ их фиксации. Указывают на чертеже расположение проёмообразователей;
9. составляют спецификацию на элементы опалубки, на монтажные блоки (короба) опалубки размером на ячейку;
10. устанавливают очередность демонтажа элементов опалубки, исходя из возможности перестановки опалубки коробами, если захватки или здания имеют одинаковые планы.

Выбор механизмов для подъема и транспортирования материалов, монтажа опалубки и сборных элементов рекомендуется производить с учетом конфигурации здания и принятого темпа возведения.

При составлении проекта организации строительства предусматривают оснащение кранов комплектами рациональных стропующих устройств и приспособлений, а также трудозатраты на монтаж и демонтаж опалубки.

При применении объемнопереставной и крупно-щитовой опалубки перекрытий рекомендуется предусматривать входящие траверсы и другие монтажные приспособления, исключающие применение подмостей.

При определении комплектов опалубки рекомендуемое число типоразмеров переставной опалубки составляет:

- ✓ для крупнощитовой опалубки стен и перекрытий - не более 6 типоразмеров щитов;

- ✓ для блочной опалубки - не более 5-6 типоразмеров блоков;
- ✓ для объемно-переставной опалубки - не более 4 типоразмеров секций.

При разработке схем расстановки переставной опалубки рекомендуют предусматривать привязку крупнощитовой опалубки стен в следующей последовательности:

- ✓ проверяют соответствие высоты щитов комплекта типовой опалубки высоте этажа, при необходимости
- ✓ используют дополнительные элементы;
- ✓ присваивают всем ячейкам на плане и каждой стене в пределах ячеек последовательные номера, выявляют повторяющиеся в пределах плана захватки типового этажа длины стен ячеек и вносят их в специальную ведомость, группируя по длине, по повторяемости и захваткам;
- ✓ для стен, повторяемость которых на этаже менее 7 раз, применяют неинвентарные доборные деревянные, деревометаллические опалубки или отдельные доборные элементы.

При несоответствии длин некоторых стен типоразмерам щитов в комплекте предусматривают

- ✓ дополнительную опалубку.
- ✓ для каждой марки стены подбирают щит, соответствующий длины;
- ✓ на плане этажа в пределах захваток размещают выбранные щиты с указанием марок;
- ✓ размещают на плане с указанием марок торцевые щиты, замыкающие формовочную полость по границе захватки;
- ✓ выбирают и размещают на чертеже угловые элементы;
- ✓ выбирают подмости для опирания щитов наружных стен с учётом способа их крепления;
- ✓ составляют спецификацию на все элементы опалубки;
- ✓ составляют схему перестановки опалубки с захватки на захватку.

Привязку блочной опалубки выполняют в следующей последовательности:

- ✓ проверяют соответствие высоты блоков высоте стен, а в случае несоответствия вводят дополнительные элементы;
- ✓ присваивают всем ячейкам на плане последовательные номера и вносят их в ведомость, группируя их по размерам;
- ✓ для каждого типоразмера ячейки подбирают соответствующий блок, вносят его в ведомость (допускается с целью сокращения числа марок блоков, при ограниченной грузоподъемности крана опалубливание одной ячейки двумя блоками);
- ✓ при отсутствии в комплекте опалубки блоков нужного размера предусматривают дополнительную опалубку;
- ✓ дальнейшую привязку ведут в той же последовательности, что и в случае крупнощитовой опалубки.

Привязку крупнощитовой опалубки перекрытий выполняют с учётом дополнительных данных относительно способа опирания щитов и способа их извлечения в следующей последовательности:

- ✓ повторно рассматривают разбивку здания на захваты, поскольку монолитные перекрытия могут бетонироваться отдельным потоком с отставанием от стен не менее чем на два этажа;
- ✓ соблюдают ту же последовательность и те же рекомендации, что и для блочной опалубки;
- ✓ подбирают подмости для выкатывания щитов на фасад при перестановке или другие приспособления для извлечения щитов.

Привязку мелкощитовой опалубки перекрытий выполняют с учётом способа опирания щитов и способа их извлечения в следующей последовательности:

- ✓ производят раскладку инвентарных щитов с указанием их марок, при этом учитывают, что раскладку мелких щитов следует начинать от двух взаимно перпендикулярных стен (при этом опорные брусья ориентируют параллельно длинным стенам);

- ✓ выбирают балки для восприятия нагрузок от щитов опалубки перекрытия (СП 70.13330.2012) и располагают их под щитами с шагом не более 1500 мм;
- ✓ размечают места установки опорных элементов (в случае применения стоек их располагают не ближе чем на 250 мм от стен, с шагом не более 1500 мм).

При привязке объёмно-переставной опалубки соблюдают ту же последовательность, что и при привязке блочной опалубки. Способы укладки и уплотнения бетонной смеси при составлении ППР рекомендуется выбирать в соответствии с табл. 5.11

Таблица 5.11

Способы укладки и уплотнения

Способы укладки и уплотнения	Поверхностная вибрация	Глубинная вибрация	Штыкование и укладка литых смесей	Напорное бетонирование
Тип бетонизируемой конструкции	Перекрытия	Стены, перекрытия	Стены, возводимые в скользящей опалубке	Фундаментальные плиты и вертикальные конструкции, возводимые из песчаного бетона

3. В указаниях ППР по составу бетонной смеси включают следующие данные:

- ✓ виды, марки, объёмы применяемых бетонов;
- ✓ виды цементов;
- ✓ виды химических добавок;
- ✓ предельная крупность заполнителя;
- ✓ подвижность бетонной смеси;
- ✓ специальные методы против расслоения;
- ✓ время начала схватывания;
- ✓ специальные меры по уменьшению усадки.

Для монолитных конструкций предусматривают использование портландцемента.

Для уменьшения расслоения и усадки предусматривают применение поверхностно-активных добавок обычного, а также комплексного типов и суперпластификаторов.

При применении поверхностно-активных добавок и суперпластификаторов рекомендуют производить укладку бетона безвибрационным способом.

Для уменьшения усадки рекомендуется проектировать составы бетонных смесей с уменьшенным расходом цемента минимально возможной марки, уменьшенным расходом воды и увеличенным до 85% по объёму расходом крупного заполнителя.

Разработку проекта производства работ в части транспортирования всех видов бетонных смесей следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТа на смеси бетонные заводского изготовления.

ППР должен содержать указания относительно:

- ✓ выбора средств, способов и режимов перевозок бетонных смесей;
- ✓ исходных и конечных характеристик смесей с учётом принятого способа, расчётной длительности и условий транспортирования.

Проектирование режимов прогрева бетона выполняют с учётом требований СП 48.13330.2019 с Изменениями №1 и "Руководства по производству бетонных работ в зимних условиях". Термообработку, как правило, следует предусматривать в случаях:

- ✓ производства работ в холодное время года;
- ✓ при использовании сложных переставных опалубок - объёмно переставной и блочной в металлическом исполнении;
- ✓ в прочих случаях с экономическим обоснованием необходимости термообработки.

В ППР должны быть приведены:

- ✓ при использовании метода «термоса» - указания по технологии укладки бетонной смеси, выбор утеплителя и расчёт его толщины;
- ✓ при использовании термоактивной опалубки - тип нагревателей и их коммуникация, режим термообработки;
- ✓ при использовании камерного прогрева - способ утепления камер, тип нагревательного агрегата, вид топлива, а в случае использования электроагрегатов - схема разводки и подключения;
- ✓ указания о методах контроля температуры бетона.

Во всех случаях в проекте производства работ приводят технические характеристики установок, нагревателей, нагревательных агрегатов, требуемую установленную мощность, а также параметры режима термообработки:

- ✓ продолжительность твердения бетона в опалубке (с учётом принятой оборачиваемости опалубки);
- ✓ максимально допустимая температура термообработки;
- ✓ максимально допустимая скорость подъёма температуры (с учётом массивности конструкции, установленной мощности, ожидаемой температуры наружного воздуха и т.д.);
- ✓ максимально допустимый перепад температуры бетона и наружного воздуха в момент распалубки.

Режимы термообработки назначают, исходя из требований:

- ✓ максимальной оборачиваемости опалубки;
- ✓ исключения образования температурных трещин;
- ✓ минимального и равномерного расхода мощности.

В составе раздела ППР "Указания по производству в холодное время года" приводят также:

- ✓ диапазон температур, при которых бетонирование возможно;
- ✓ меры по предотвращению попадания снега в опалубку, образования наледи и способы её удаления;
- ✓ способ отогрева примыкающих к опалубке монолитных конструкций.

Выбор способа зимнего бетонирования в зависимости от типа опалубки рекомендуется производить на основе технико-экономического анализа для конкретных условий строительства.

Геодезические работы при возведении монолитных зданий

До начала производства работ, в соответствии с СП 48.13330.2019 с Изменениями №1 и СП 70.13330.2012, заказчик обязан передать подрядчику схему разбивки главных осей здания или сооружения, закреплённых на местности створными знаками.

Весь комплекс геодезических работ в процессе строительства осуществляют от створных знаков и реперов по проекту производства геодезических работ.

Для формирования комплектов поставки элементов опалубки для последующей укрупнительной сборки может быть представлен в виде набора необходимых элементов (условный комплект) (табл. 5.12). Такой условный комплект может быть использован для прикидочных расчетов потребности и материалоемкости опалубки, а также при заказе опалубки, когда неизвестна номенклатура возводимых конструкций. Для изготовления опалубки под конкретные монолитные конструкции из комплекта выбирают необходимые элементы.

Таблица 5.12

Условный комплект разборно-переставной мелкощитовой опалубки «Монолит-77» на 1000 м³

Элементы	Размеры, мм	Количество, шт.
1	2	3
Щиты	1200×300	50
	1200×400	60
	1200×500	150
	1200×600	180

	1500x300	50
	1500x400	60
	1500x500	150
	1500x600	180
	1800x300	50
	1800x400	60
	1800x500	150
	1800x600	180
Схватки	2100	170
	3000	420
	3600	120
Поддерживающие балки (для ступенчатых фундаментов)	3000	250
	4500	350
	6000	200
Подкос для установки опалубки	—	2000

Продолжение таблицы 5.12

Элементы	Размеры, мм	Количество, шт.
1	2	3
Натяжной крюк (соединение щитов со схватками)	—	9000
Замок для стяжек	—	6000
Замок соединения щитов	—	5000
Раздвижные ригели	4000	20

	6000	30
Телескопические стойки	—	60
Нераздвижная стойка	—	10
Балочная струбцина	—	20
Деталь соединения схваток	—	2000
Навесные подмости	—	150
Стремянки	—	150

Применение мелкощитовой опалубки универсального назначения применяют для бетонирования различных конструкций промышленного, жилищно-гражданского, энергетического, сельскохозяйственного, транспортного и др. видах строительства. Она состоит из отдельных мелких элементов, массой не превышающих 50 кг, что позволяет разбирать и собирать их при необходимости вручную.

При использовании мелкощитовой опалубки также целесообразно применение крупноразмерных панелей и блоков, предварительно собираемых из мелких элементов опалубки, что значительно повышает производительность труда. Следует заранее планировать применение такой опалубки для возведения серии однотипных конструкций с целью значительно большего использования крупноразмерных панелей и блоков без переборки вручную на другие размеры (табл. 5.13)

Таблица 5.13

Средняя трудоемкость опалубочных работ

Тип опалубки	Трудоемкость, чел.- ч/м ²		Оборачиваемость несущих элементов, число оборотов или циклов	
	монтажа	изготовления	до износа	годовая
Мелкощитовая	0,65*	0,5	100	20

Крупнощитовая	0,3	0,7	300	100
Блочная	0,35	1	200	80
Объемно-переставная	0,25	1,2	300	100
Скользкая (с гидро- оборудованием)	28	80	600 м подъема	150 м подъема
Горизонтально перемещаемая	0,35	1,1	800 м перемещения	200 м перемещения

* при поэлементном монтаже вручную

Сокращению трудозатрат способствует создание в общестроительных организациях специализированных участков по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций и участков управлений малой механизации при управлениях трестов механизации. Повышение технического уровня возведения монолитных конструкций зданий и сооружений не только обеспечивается использованием наиболее совершенных инновационных организационно-технологических решений, высокопроизводительного оборудования, но в значительной мере определяется также внедрением новых строительных материалов и прогрессивных монолитных бетонных конструкций.

Значительное развитие должны получить конструкции на основе высокомарочных цементов, цементов с регулируемыми сроками схватывания, а также обеспечивающих определенное предварительное напряжение. Развитие методов предварительного напряжения или последующего натяжения арматуры позволяет уменьшить размеры поперечных сечений конструкций из монолитного бетона. Это в первую очередь относится к монолитным железобетонным перекрытиям и балкам.

Однако на практике мы часто сталкиваемся с недостаточным учетом взаимовлияющих факторов. Наблюдается неверная оценка значимости отдельных задач под влиянием узкопрофессиональной точки зрения, разобщена

деятельность организаций, отвечающих за технический уровень монолитного строительства.

Так, отсутствие унификации, конструктивных решений арматуры и опалубки приводит к огромному перерасходу трудовых ресурсов, появлению многочисленных типов опалубки, перерасходу материалов.

Увлечение ряда организаций конструктивными локальными опалубочными системами часто не обеспечивается проработкой вопросов централизованного изготовления унифицированной опалубки.

Производится попытка импортозамещения.

Поэтому необходима система, которая бы объединяла и взаимоувязывала все необходимые знания, сведения, материальные средства и способы их использования, методы организации работ, направленные на решение проблемы.

Такая система должна обеспечить ответы в первую очередь на следующие вопросы:

- какие технические средства и технологии необходимы для повышения эффективности монолитного строительства;
- что должно быть сделано, произведено, израсходовано для достижения цели;
- когда должны быть начаты и закончены отдельные этапы работы;
- какова общая технико-экономическая эффективность и эффективность решения частных задач проблемы;
- где должны быть выполнены отдельные этапы программы, на каких заводах и стройплощадках;
- кто отвечает за выполненные программы в целом, отдельных ее этапов, кто выполняет работу и выделяет ресурсы.

Построение такой программы повышения эффективности монолитного строительства включает группировку мероприятий и распределение ответственности за их реализацию по трем основным направлениям: конструкции и материалы, технология и техника, организация и экономика.

Лекция 6

Тема: Недельно-суточное планирование снабжения строительной организации материально-техническими ресурсами

6.1. Специфика недельно-суточного планирования.

В связи с тем, что строительное производство представляет собой систему динамичную и вероятностную, изменения в которой возникают постоянно в процессе производства работ и которые невозможно полностью предусмотреть даже в месячных производственных планах, их проработка учитывается уже с большей оперативностью в декадных или недельно-суточных планах.

Формированием недельно-суточных планов занимаются непосредственно производители работ, которые совместно с мастерами и бригадирами, с учётом ожидаемого выполнения, набирают объёмы работ на планируемый период. Одновременно с набором работ в производственный отдел строительного подразделения поступают уточнённые заявки на строительные машины, транспорт, материалы, необходимые для выполнения недельно-суточного задания. Одновременно с уточняющими заявками планируются отдельные поручения к субподрядным организациям и принимаются их просьбы и указания.

Рассмотрение и утверждение недельно-суточных планов работы производятся в конце недели, предшествующей планируемой, на совещании руководителей строительного подразделения с участием линейных работников и представителей заинтересованных организаций (субподрядчиков, заказчика, служб УПТК, механизации, транспорта).

В ходе совещания руководитель организации подводит итоги минувшей недели, принимает решение по спорным вопросам и утверждает недельно-суточные графики специальным протоколом.

Недельно-суточный график является рабочим документом, который организует и направляет производственную деятельность строительных коллективов. Руководствуясь этим документом, прорабы и мастера в конце

рабочей смены подводят итоги дня, обсуждают программу следующего дня, уточняют расстановку людей, машин, уточняют суточную потребность в материалах и решают возникшие производственные вопросы.

Пользователями планов являются: мастера и прорабы, бригадиры, субподрядные и смежные организации. НСП служат руководством для краткосрочного планирования по использованию машин, механизмов, очередности поставок материалов, конструкций, изделий и т.п. и распределения людских ресурсов.

Планы составляют сроком на 2 недели. В нем указывают первоначальный объем работ и все необходимые материально-технические ресурсы. Составление графиков должно отражать хронометраж исполнения работ и принятой технологии производства работ. Эти графики составляются мастерами и прорабами совместно с ведущими инженерами ПТО. Составляются графики обычно к концу недели таким образом, что следующая неделя прорабатывается подробно, с учетом фактических показателей по итогам предыдущей недели. А вторая, последующая за ней неделя, прорабатывается предварительно. После составления графиков, их проверяют начальники ПТО с последующим утверждением главным инженером организации. Необходимо приводить графики в соответствии с работой субподрядных и смежных организаций. Каждую неделю фиксируется степень готовности по выполнению работ, и измеряют оставшиеся объемы и трудозатраты для составления следующего недельного графика. Исходными данными для разработки недельных графиков являются:

- Календарный план строительства;
- Предыдущий недельный план;
- Производственная статистика;
- Планы поставок;
- Наличие ресурсов;
- И другие дополнительные сведения.

Целью НСП является наиболее экономически эффективная реализация объекта строительства в заданное время по его обеспечению материально-техническими и людскими ресурсами, в соответствии с проектом, договором, требованиями СП с учетом необходимого качества выпускаемой продукции. Недельно-суточные графики являются составной частью годовых и квартальных планов работы предприятия. В этих графиках должен быть охвачен весь объем СМР. Планирование выполняют с заполнением специальных форм (5 видов, см. приложение) в следующем порядке: - Начальник строительного участка (старший прораб) совместно с мастерами и прорабами еженедельно (обычно к четвергу) составляет проекты графиков производства работ в натуральных показателях и заявки на материалы, конструкции, автотранспорт и механизмы. Затем представляет их в производственно-технический отдел (ПТО) своей строительной организации; - ПТО, совместно с участием планового отдела, главного технолога, главного механика, старшего диспетчера, отдела маркетинга и др. служб, проверяет в графиках:

- ✓ Обеспечение технической документацией и фронтом работ запроектированных работ;
- ✓ Проверяют соответствие заявок на материалы, механизмы, транспорт, запланированным объемом работ;
- ✓ Проверяют соответствие объема работ месячным планам работы организации, с учетом работы смежников и субподрядчиков.

На основе рассмотренных и скорректированных графиков составляет проект сводного недельно-суточного графика, в который входят скорректированные графики по отдельным участкам. Одновременно составляется «Сводная заявка (график) материально-технического обеспечения» с разбивкой по объектам и участкам. В заявку включены:

- ✓ Строительные материалы;
- ✓ Конструкции;

- ✓ Товарный бетон и раствор;
- ✓ Автотранспорт;
- ✓ Людские ресурсы.

Подготовленные проекты графиков рассматривают и подписывают Главный инженер, Начальник ПТО, затем утверждает Генеральный директор. Эти графики оформляются в двух экземплярах, после чего в пятницу их представляют в ПТО предприятий поставщиков для рассмотрения и согласования. Специализированные организации обязаны предварительно согласовывать проекты своих графиков с генподрядными строительными организациями. ПТО предприятий поставщиков с участием Планового отдела, Главного диспетчера, Главных технолога и механика, энергетика проверяют графики и вносят свои коррективы. Предприятия производственно-технологической комплектации (ППТК) составляют следующие документы:

Заявку обеспечения строительных участков изделиями, конструкциями.

График обеспечения строительных организаций бетоном и раствором.

Графики поставок должны быть согласованы с заводами-изготовителями и предусматривать их доставку по срокам в соответствии с технологической последовательностью производства работ. ППТК совместно с автотранспортным предприятием составляют Сводные графики централизованной перевозки грузов, а также графиков по выделению автотранспорта для внутриплощадочных работ.

Управление механизации, совместно с главным управлением составляют Сводный недельно-суточный график обеспечения организаций механизмами. Сначала утверждают графики производства работ по специализированным организациям, а затем строительно-монтажных организаций. Это позволяет предусмотреть в графиках первоочередное исполнение работ, после выполнения которых открывают фронт последующим исполнителям.

6.1.1. Методика подготовки недельно-суточных планов.

Недельно-суточный график производства работ на стройке является документом, который увязывает работу производственного, технического и снабженческих отделов треста, комплексов, аппарата стройуправлений (участков), специализированных и субподрядных организаций, а также отдела капитального строительства заказчика для выполнения утвержденных пусковых графиков в течение короткого отрезка времени (смена, сутки, неделя). Следовательно, он объединяет весь огромный коллектив строителей, монтажников, заводов-заказчиков и производственных предприятий на выполнение поставленной задачи — концентрации трудовых и материально-технических ресурсов на определенных наперед заданных генеральным графиком объектах пусковых комплексов.

Недельно-суточный график — документ, позволяющий обеспечить четкую и оперативную работу по возведению объектов строительства в установленные сроки. Он обуславливает ответственность всех работников стройки, начиная от управляющего и кончая бригадиром, экспедитором, шофером, за выполнение каждой позиции генерального графика как в области организации производства работ, так и обеспечения их конструкциями, материалами, полуфабрикатами, транспортом и механизмами в установленные сроки.

Основой для разработки недельно-суточного графика служат генеральные, комплексные и сетевые графики строительства объектов, а также месячные планы работ.

Недельно-суточные графики составляют на все строительно-монтажные работы, намеченные генеральным графиком, месячным планом к выполнению в наступающей неделе на данном объекте. Для удобства пользования такими графиками при составлении их проекта предусматривается разбивка работ по комплексам и его объектам с обозначением номеров позиций генерального графика, а также указываются фамилии прорабов, мастеров и наименование бригад, которые будут выполнять планируемые работы. Форма такого графика

при пятидневной рабочей неделе приведена ниже. Для отдельных объектов, где строительные работы будут вестись по графику непрерывной рабочей недели, предусматриваются графы «суббота» и «воскресенье».

Проекты недельно-суточных графиков производства работ в стройуправлении (участке) разрабатываются производственным и плановым отделами под руководством главного инженера.

Руководители строительных и монтажных организаций (генподрядных и субподрядных) обязаны намечать в проектах недельно-суточных графиков первоочередное выполнение тех работ, которые открывают фронт работ смежным специализированным организациям, а также окончание в течение планируемой недели всех подготовительных работ, предусмотренных проектом производства работ или технологическими картами. К таким подготовительным работам можно отнести, например, установку механизмов, перегонку экскаваторов, подвоз стальных и железобетонных конструкций и других материалов, а также выдачу бригадам нарядов в соответствии с разработанными калькуляциями по принятым технологическим картам.

В недельно-суточный график заносятся только те работы, которые обеспечены технической документацией, материалами, конструкциями, механизмами и рабочими.

В проектах недельно-суточных графиков следует предусматривать по суткам (сменам) только такие объемы работ (в физическом и стоимостном выражениях), которые обеспечены необходимым фронтом работ, материально-техническими ресурсами, а также транспортом и рабочими. Такое планирование производства отражает конкретное положение дел на участке, объекте, в бригаде у каждого прораба, мастера. Это дает возможность в дальнейшем выполнить попозиционное материально-техническое обеспечение графика и осуществить соответствующий контроль за его исполнением.

Включение сверхплановых работ в проекты недельно-суточных графиков допускается при условии обеспечения их технической документацией,

средствами механизации, предусмотренными технологическими картами, транспортом, а также дополнительными материально-техническими ресурсами и рабочими. При отсутствии или недостатке тех или иных ресурсов для выполнения в течение предстоящей недели работ производство их переносится на последующие недели данного месяца с учетом восполнения допущенного отставания.

Порядок составления проектов недельно-суточных графиков для всех строительно-монтажных и специализированных организаций (генподрядных и субподрядных трестов, стройуправлений и участков) — единый. Как правило, этот документ должен включать график производства строительно-монтажных работ и график обеспечения его материалами, полуфабрикатами, изделиями, механизмами, транспортом, проектной документацией и рабочими.

Увязка недельно-суточного графика с позициями генерального графика является основной для концентрации всех ресурсов строительства по обеспечению ввода объектов в эксплуатацию. Она исключает распыление ресурсов, оперативно организует во всех подразделениях стройки контроль за выполнением работ, а следовательно, и за выполнением генерального графика.

В генеральный график включаются только основные виды работ (земляные, опалубочные, арматурные, бетонные, монтажные) и устанавливаются увязочные сроки их выполнения. В недельно-суточном графике каждая позиция генерального графика разделяется на небольшие отрезки времени — смену, сутки, неделю и в технологическом отношении — на составляющие ее простые строительно-монтажные процессы.

Составление проекта недельно-суточного графика в каждом строительно-монтажном управлении (участке) осуществляется в следующем порядке.

Производители работ совместно с мастерами на основании месячного плана и позиций генерального графика, а также ожидаемого выполнения работ за текущую неделю подготавливают предложения по объемам работ и объектам, подлежащим включению в недельно-суточный график на

предстоящую неделю, предложения о потребности в рабочих, материально-технических ресурсах, транспорте.

Составление недельно-суточных графиков обозначено на схеме сплошной линией, утверждение и возвращение графиков исполнителям и на контроль - пунктирной линией.

На основании этих данных производственно-технический и плановый отделы стройуправления (участка) в четверг разрабатывают проект недельно-суточного графика производства работ и материально-технического обеспечения.

Еженедельно в четверг не позже 17 ч проект недельно-суточного графика с визой начальника комплекса, подтверждающей его соответствие позициям генерального графика, сдается в производственный отдел треста-генподрядчика.

Специализированные субподрядные организации обязаны представить недельно-суточный график производственному отделу треста (генподрядчика), предварительно согласовав его с начальником комплекса и с соответствующими строительно-монтажными управлениями. Такое согласование обычно осуществляется в момент сдачи графиков в производственный отдел треста-генподрядчика. С целью уменьшения затрат времени для сдачи недельно-суточных графиков устанавливаются определенные часы. Если строительное управление треста-генподрядчика находится в другом городе или на значительном расстоянии от него и для ведения работ располагает централизованно выделенными ресурсами, в таких случаях функции такого треста на стройплощадке выполняет строительное управление.

Строительно-монтажные управления вместе с разработкой проекта недельно-суточного графика определяют основные суточные объемы работ. Это позволяет аппарату треста и его руководству значительно упростить

контроль за выполнением графика на ежедневных диспетчерских оперативных совещаниях треста.

Для оперативного планирования производства в специализированных управлениях, занятых сооружением магистральных газопроводов, водопроводов и канализационных коллекторов, а также строительством этих коммуникаций на заводах и в городах, применяется специальная форма недельно-суточного графика. Она отличается от обычного недельно-суточного графика тем, что имеет таблицы укрупненных показателей стоимости и трудоемкости, приведенные к единице измерения конечной продукции

Основные положения планирования:

1. Трудовые затраты и стоимость по ЕРЕР выведены на 1000 м.
2. В числителе показаны трудовые затраты (чел.-дни), в знаменателе — стоимость (руб.).
3. В разработку грунта включено инвентарное крепление.
4. Разработка грунта IV, V групп предусматривается отбойными молотками.
5. Планирование численности рабочих должно производиться с учетом достигнутого перевыполнения норм выработки рабочими соответствующих профессий.
6. Нормы взяты с коэффициентом 1,213.
7. Настоящая таблица может применяться только для заполнения недельно-суточных графиков.
8. Стоимость единицы принята усредненно — франко-рабочая зона по ЕРЕР.

Очень усложняют составление недельно-суточного графика и увеличивают его объем такие работы, как прокладка водопроводов или газопроводов, канализационных и других коллекторов, устройство колодцев часто разных диаметров, сооружение переходов под железными и автомобильными дорогами, рытье траншей различной глубины в грунтах разной категории. При

выполнении подобных работ пользоваться на площадке таким графиком практически невозможно. Это приводит к абстрагированию, переходу на планирование, при котором работы учитываются в денежном выражении, что в конечном счете сводит на нет оперативный график. Поэтому при планировании этих видов работ по недельно-суточному графику разрабатываются комплексные укрупненные калькуляции на укладку коммуникаций различных диаметров и типов.

Трудовые затраты и сметная стоимость этих видов работ определены по ЕРЕР на 1000 м трубопровода и сведены в отдельную таблицу по форме недельно-суточного графика специальных работ. Для каждого вида работ и диаметра укладываемых труб в числителе приведены трудовые затраты,, выраженные в чел.-днях, а в знаменателе — стоимость. В разработку грунта включается также установка инвентарных креплений траншей; разработка грунта IV и V групп предусматривается отбойными молотками. Численность рабочих следует принимать с учетом достигнутого перевыполнения норм выработки рабочими бригадами соответствующих профессий.

В таблице недельно-суточного графика специальных работ предусмотрено выполнение норм выработки с коэффициентом 1,213. Цены для ряда труб приняты усредненные (франко-рабочая зона). Поэтому такие расценки применяются только для оперативного недельно-суточного планирования и учета работ.

6.1.2. Оценка соответствия недельно-суточных планов общему календарному графику производства строительно-монтажных работ на объекте строительства и реконструкции в технической последовательности и требуемому объёму конкретных строительных материалов, строительных конструкций и оборудования

Разработка недельно-суточных планов производства СМР и обеспечения их трудовыми и материальными ресурсами, средствами механизации и автоматизации осуществляется по каждому объекту, участку, СМУ и тресту в

целом на основе месячных планов и наличия материальных ресурсов на план месяца с учетом показателей выполнения плана текущей недели. Наряду со стоимостными данными (объем СМР, выполненных собственными силами, объем СМР, выполненных субподрядными организациями), недельно-суточный план содержит показатели в натуральных измерителях (физобъемах). Состав и количество этих данных зависят от конкретных условий и разрабатываются на этапе внедрения подсистемы оперативного управления строительным производством (ОУСП).

Стоимостные плановые показатели рассчитываются плановыми отделами СМУ и треста, плановые показатели в натуральном измерении производственными (производственно-техническими) отделами СМУ треста. План работ, выполняемых субподрядными организациями, должен быть согласован с исполнителями.

Недельно-суточное планирование включает следующие формы плановых документов:

1. форма НСП-1—недельно-суточный план производства СМР;
2. форма НСП-2 — недельно-суточный план обеспечения СМР материалами и конструкциями;
3. форма НСП-3 — недельно-суточный план обеспечения СМР строительными механизмами и машинами;
4. форма НСП-4 — недельно-суточный план обеспечения СМР автотранспортом;
5. форма НСП-5—недельно-суточный план обеспечения СМР трудовыми ресурсами.

Ведущее место в недельно-суточном планировании занимает форма НСП-1. На ее основе разрабатываются остальные формы. НСП-1 составляется на базе месячного плана производства СМР, а также других документов. Однако основными показателями формы НСП-1 являются физические объемы работ, обеспечивающие в конечном итоге выполнение главного показателя

деятельности строительной организации— ввода в действие производственных мощностей и объектов строительства в заданные сроки при наиболее рациональном использовании имеющихся трудовых, материальных и других ресурсов.

В первую очередь в план включаются работы, гарантирующие завершение производства по конструктивным элементам и этапам. Состав и количество плановых показателей в натуральном выражении зависит от многих условий: типа строительной организации, ее качественных и количественных характеристик, структуры строительного производства, уровня организации управления, степени подготовки управленческого персонала и т. п. Расчет недельно-суточного плана производства СМР осуществляется для каждого объекта. В процессе планирования необходимо участие бригадиров, которые должны визировать проект НСП. Форма НСП-2 разрабатывается на каждый объект на основании формы НСП-1. Форма НСП-3 составляется на каждый объект. В левой части формы перечисляются наиболее часто применяемые данной строительной организацией виды строительных машин и механизмов. Технологический процесс разработки, согласования и утверждения недельно-суточных планов осуществляется последовательно «по цепочке»: мастерский (прорабский) участок — участок старшего прораба — СМУ — трест. После утверждения план спускается вниз в обратном направлении. Руководствуясь недельно-суточными графиками, производители работ и мастера совместно с бригадирами ежедневно в конце рабочей смены подводят итоги дня, обсуждают план на следующий день, уточняют расстановку людей, машин, решают другие производственные вопросы. Результаты работы за день на объекте по бригадам фиксируются в журнале.

Недельно-суточное планирование снабжения строительной организации материально-техническими ресурсами возможно осуществить по средствам оперативно-диспетчерского управления на основе постоянного контроля за

ходом работ, их непрерывного учёта и регулирования, координации работы строительных участков, подразделений производственно-технологической комплектации, транспортных организаций, предприятий-поставщиков строительных материалов, изделий и конструкций. Для организации выполнения оперативного производственного плана-графика создаётся служба оперативно - диспетчерского управления, которая через диспетчерскую службу производит:

- сбор, передачу, обработку, и анализ оперативной информации по выполнению СМР, поступающей от участков и подразделений;
- контроль за соблюдением технологической последовательности и регулирования хода СМР в соответствии с утверждённым графиком производства работ;
- согласование допущенных отклонений от ППР;
- контроль за обеспечением строящихся объектов материальными и трудовыми ресурсами, средствами механизации транспортом;
- наблюдение за постоянным взаимодействием строительных, специализированных и других организаций (подразделений), участвующих в строительстве;
- информирование руководства строительной организации или диспетчерского пункта вышестоящей организации по установленным форме и объёму;
- передачу оперативных распоряжений руководства строительства исполнителям и контроль за их выполнением.

Система оперативно-диспетчерского управления должна состоять из взаимоувязанных частей: структурной функциональной, информационной и технической. Структурная часть включает сеть диспетчерских пунктов и численность диспетчерского персонала. Функциональная часть состоит из перечня функций, выполняемых диспетчерской службой. Информационная часть содержит оперативную информацию по составу контролируемых

показателей. Техническая часть формируется из средств автоматизации управления.

Состояние системы оперативно-диспетчерского управления может быть оценено следующими группами параметров:

- организационно-технический уровень – степень недельно-суточного планирования, соответствие сети диспетчерских пунктов структуре строительной организации, укомплектованность кадрами диспетчерской службы, оснащённость диспетчерских пунктов техническими средствами, полнота состава оперативной информации, освоение диспетчерской службой функций оперативного управления;

- надёжность функционирования – уровень непрерывности работы бригад и строительной техники, уровень ритмичности выполнения СМР;

- технико-экономические результаты - уровень роста производительности труда за счёт функционирования системы, экономическая эффективность.

Создание и внедрение оперативно-диспетчерского управления осуществляется комплексно со всеми его элементами и включают: определение количественного состава диспетчерских пунктов и укомплектование их персоналом; оборудование диспетчерских пунктов системами связи; внедрение единого порядка недельно-суточного планирования; разработку системы оперативной информации и документации.

В районах массового строительства крупных промышленных комплексов и при застройке жилых массивов по взаимному согласию участников строительства может быть создана объединённая диспетчерская служба.

Состав диспетчерской службы, обязанности диспетчеров и операторов диспетчерских пунктов управления различных уровней определяются с учётом характера выполняемых ими работ и местных условий строительства.

Для эффективного функционирования диспетчерской службы необходимо выполнение следующих условий:

- базирование на обоснованно составленной производственной программе и календарных планов-графиков;

- осуществление диспетчерского контроля за ходом производства на основе данных оперативного учёта;

- оснащение диспетчерской службы современными техническими средствами связи, аппаратурой и устройствами, обеспечивающими сбор, обработку, учёт и передачу информации, а также возможность отображения данных о ходе строительства в оперативных документах;

- наделение персонала диспетчерской службы необходимыми полномочиями по текущему регулированию хода производства.

Одними из условий качественного недельно-суточного планирования снабжения строительной организации материально-техническими ресурсами является предоставление оперативной информации.

Оперативная информация подразделяется на периодическую и текущую.

Периодическая информация, регламентируемая по срокам и содержанию, определяется недельно-суточными графиками производства СМР, обеспечением объектов строительства материальными ресурсами, средствами механизации и автотранспортом.

Текущая информация содержит сообщения о неувязках в работе, нарушения установленного ритма производства работ, возникающих в течение суток (смены), и решения по регулированию работ с целью выполнения недельно-суточных графиков.

По результатам работы за сутки (смену) подготавливается итоговая информация, содержащая данные о выполненных работах по показателям недельно-суточных графиков, об основных недостатках в выполнении недельно-суточных графиков производства СМР и материально-технического обеспечения, о причинах отклонения сроков и объемов выполненных работ от плановых.

Диспетчерской службой оформляется заявка на почасовую поставку

бетона раствора, асфальта и т.д., в которой указывается объект строительства, объемы потребности в этих материалах, их основные показатели, почасовые интервалы поставок в течение суток. Ежедневно по каждому объекту данные заявки уточняются в соответствии с запросами начальников участков и доводятся до поставщиков (производителей).

На основании сводного недельно-суточного графика выполнения работ составляется недельно-суточный график обеспечения строительных управлений и предприятий автомобилями для внутривозрадных перевозок. В графике указывается строительная организация, наименование объектов, вид и тип автотранспортных средств, планируемая потребность их по дням недели с последующими фактическими данными и итоговым результатом за неделю. Для организации планомерного обеспечения СМР при возведении зданий и сооружений диспетчерской службой также осуществляется контроль по выполнению недельно-суточных графиков работы строительных машин и механизмов. В этом графике обычно представлены марки машин и механизмов с указанием их инвентарных номеров, наименование объектов и подлежащих выполнению видов работ с объемами на неделю в определенных единицах измерения. Наряду с этим указаны стоимость машино-смены, посменный план на каждый день недели с последующим отражением его фактического выполнения, итоговые результаты за неделю в физических объемах и денежном выражении.

В число функций оперативно-диспетчерского управления входит выполнение контроля за обеспечением объектов строительства автотранспортом на основе недельно-суточных графиков автотранспортных перевозок. В графике, прежде всего, должна быть определена организация, в чье распоряжение выделяется автотранспорт, далее указываются поставляемый груз, пункты погрузки и разгрузки, расстояние перевозки, способ погрузки и разгрузки, выработка за одну машино-смену, планируемый объем перевозок на неделю, суточный план и его выполнение и, как результат,

недельный итог автотранспортных перевозок.

Сведения о выполнении поступающих в течение суток распоряжений руководства и принятых диспетчером мер по этим распоряжениям, а также по сообщениям от подведомственных подразделений заносятся в специальный журнал диспетчера строительной организации. О выполнении недельно-суточных графиков составляется рапорт главного диспетчера ведущей организации и диспетчера строительной организации. В рапорте приводятся по дням за неделю: плановые показатели и результаты; фактически выполненные производственными подразделениями с итоговым результатом объемы СМР, произведенные собственными силами и субподрядными организациями по вводу в эксплуатацию жилых и промышленных объектов; объемы основных СМР в натуральных измерителях (земляные и монолитные работы, кирпичная кладка и др.). Также приводятся плановые и фактические данные по количественному составу рабочих, средств механизации, грузоподъемных механизмов, значения поставляемых основных материалов, изделий, сборных железобетонных конструкций, окон, дверей и т.п.

В своей работе диспетчерский персонал использует:

- недельно-суточные графики производства работ и графики обеспечения строительства материалами, конструкциями и другими материальными ресурсами, средствами механизации и автотранспортом;
- сводные ведомости поставок строительных материалов и схемы транспортных перевозок;
- нормативную и организационно-технологическую документацию;
- протоколы оперативно-диспетчерских совещаний;
- журнал диспетчера, содержащий перечень поступающих распоряжений и сообщений с датами, временем и от кого они поступили и кому предназначены, а также даты, время и отметку о выполнении принятых диспетчером мер;
- сетевые и линейные календарные графики строительства;

- ситуационный план района строительства;
- строительный генеральный план строящегося объекта;
- информационно-справочные материалы по тематике, относящейся к данному объекту строительства;
- положения о действиях при пожарах, авариях и других чрезвычайных ситуациях.

Необходимым условием оперативной работы диспетчерского персонала является наличие совершенной информационной системы и современных технических средств связи на всех уровнях управления строительным производством, включая строительные участки.

Основные принципы организации оперативно-диспетчерской связи в строительстве:

- обеспечение связи со всеми организациями и подразделениями, участвующими в строительстве;
- максимальное использование имеющихся линий и средств связи;
- типизация технических решений по организации связи и преимущественное использование унифицированной аппаратуры и оборудования;
- экономическая обоснованность применения соответствующего комплекса средств связи.

Номенклатура и количество технических средств связи определяются проектной документацией с учетом структуры строительных и специализированных организаций, их расположением и характером выполняемой работы, а также наличием в районах деятельности строительных предприятий систем связи других ведомств.

В оперативно-диспетчерском управлении необходимо предусматривать применение современной и перспективной аппаратуры связи, а также средств коммуникационной, вычислительной и организационной техники. Производственный учет в недельно-суточном планировании снабжения

строительной организации материально-техническими ресурсами предполагает управление потоками и запасами материальных ресурсов по всей производственной цепочке, что позволяет обеспечить:

- динамический учет поступления на объект материалов, изделий и конструкций;
- динамический учет направлений и потоков материалов, изделий, конструкций по объекту;
- оперативный расчет наличия материалов, изделий и конструкций на строительной площадке;
- расчет операций по перемещению и использованию материалов, изделий и конструкций.

В зависимости от уровня автоматизации информация о выполнении операций движения материалов, изделий и конструкций (время начала и окончания операции, объект – источник, объект – приемник, масса) может вводиться автоматизированным способом или вручную.

Для автоматизации операций учета диспетчеру предоставляется возможность внесения значений параметров и фиксацию операции перемещения материалов, изделий и конструкций. Предусматривается использование алгоритмов, обеспечивающих расчет операций перемещения материалов, изделий и конструкций во взаимосвязи с производством СМР. При этом обеспечивается подготовка необходимой отчетности для диспетчеров строительной организации.

Достоверность и легитимность учетных данных по материальным и энергетическим потокам при распределенной системе сбора информации от различных источников определяют качество производственного учета. На любом предприятии стоит задача обеспечения единства первичных измерений, а также минимизации влияния «человеческого фактора» на расчет масс запасов, потребления материалов, изделий, конструкций и энергоресурсов.