

Лекция 11. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТА

- 11.1. Цель, задачи и принципы организации материально-технического обеспечения.
- 11.2. Номенклатура и классификация объектов материально-технической базы строительства и их характеристика.
- 11.3. Мощность объектов материально-технической базы и методика ее расчета.
- 11.4. Задачи организации складского хозяйства и методика их решения.
- 11.5. Организация снабжения строительства энергоресурсами и водой.

11.1. Цель, задачи и принципы организации материально-технического обеспечения

Для того чтобы обеспечить материально-техническое обеспечение строящихся объектов у каждой строительной организации материально-техническая база (МТБ).

Комплекс зданий, предприятий или сооружений находящихся на балансе строительной организации и предназначенный комплекс для обеспечения всех строящихся объектов необходимыми ресурсами называется материально-технической базой, а каждое отдельное здание называется объектом МТБ.

Цель МТБ – обеспечить все строительные объекты данной строительной организации всеми видами ресурса, а именно: материальными и техническими.

Организация материально-технического обеспечения предусматривает решения следующих задач:

- определения номенклатуры ресурсов для каждого строительного объекта;
- определения общей потребности всех строящихся объектов во всех видах ресурсов на один год;
- установления наличия в регионе строительства объекта постоянно действующих объектов МТБ других организаций, которые могли быть потенциальными поставщиками необходимых ресурсов;
- технико-экономическое обеспечение целесообразности увеличения мощности этих объектов за счет собственных средств;

- определяется номенклатура тех ресурсов, потребность которых не может быть удовлетворена за счет действующих объектов МТБ других организаций по следующим причинам:

- а) по количеству;
- б) по качеству;
- в) по цене.

- технико-экономическое обоснование целесообразности создания собственных объектов МТБ;

- определения расчетной мощности создаваемых объектов МТБ.

Если решение о создании собственных объектов МТБ принято и экономически доказано, то для них создания необходимо руководствоваться следующими принципами:

- необходимо рассмотреть вопрос о возможности использования и расширения уже существующих объектов МТБ, выпускающих другой вид продукции;

- в регионах сосредоточенного строительного производства одного вида, необходимо рассматривать вопрос о создании региональных объектов МТБ на принципах долевого участия всех строительных организациях данного региона;

- конструкция и компоновка создаваемого объекта МТБ должна обязательно учитывать возможность его расширения и увеличения мощности;

- оборудование, которым оснащаются объекты МТБ, должна предусматривать максимальный уровень механизации и автоматизации всех технологических процессов;

- если срок службы объекта МТБ рассчитан на пять и более лет, то его необходимо проектировать в капитальном использовании, т.е. это должно быть капитальное здание подвод всех необходимых коммуникаций и такой объект необходимо размещать непосредственно на базе организации;

- если срок службы объекта МТБ запланированный меньше чем на пять лет, то необходимо проектировать как временный, т.е. это не капитальное здания, их рекомендуется располагать на строящихся объектах.

11.2. Номенклатура и классификация объектов материально-технической базы строительства и их характеристика

Номенклатура создаваемых объектов МТБ зависит от следующих условий:

- виды строительного производства, которое осуществляет строительная организация и назначение возможных объектов. Это условие определяет основной вид работы: виды использованных материалов; виды использованных орудий труда;

- планированные виды работ и сроки строительства объекта. Это условие определяет:

- а) рассчитывать интенсивность ведения работ на объекте;
- б) мощность объектов МТБ, обеспечивающих эту интенсивность.

- технология производства основных видов работ. Это условие определяет:

а) типы и марки машин, используемых при строительстве данных объектов;

б) количественный состав машин для каждого объекта;

в) состав объекта МТБ, обеспечивающую эксплуатацию этих машин.

- уровень индустриализации строительства (степень заводской готовности) использование материалов и конструкций. Это условие определяет:

а) состав объектов МТБ, обеспечивающую 100% готовность этих материалов к монтажу.

- место расположения объекта строительства относительно базы строительной организации. Это условие определяет:

а) направления и протяженность проездных дорог к каждому объекту;

б) необходимость создания временных объектов МТБ на строительных площадках;

в) наличие транспортных средств необходимых для доставки на строительные площадки

г) состав объекта МТБ, обеспечивающую эксплуатацию транспортных средств.

Все объекты МТБ любой строительной организации по функциональному признаку подразделяется на следующие группы:

- объекты МТБ предназначены для материально-технического снабжения строительства. В этой группе все объекты делятся на три вида:

а) объекты МТБ, предназначенные для добычи и переработки местных строительных материалов;

б) объекты МТБ, предназначенных для изготовления необходимых строительных материалов и конструкций с использованием местных строительных материалов;

в) объекты МТБ, предназначены для обеспечения строительства привозными материалами, деталями и изделиями (складское помещение всех видов типов).

- объекты МТБ предназначены для эксплуатации и ремонта мелиоративных и строительных машин, находящихся на балансе строительной организации;

- объекты МТБ предназначены для эксплуатации, ремонта и содержания транспортных средств и дорог, находящихся на балансе организации (гаражи, автомастерские, автостоянки, заправочные);

- объекты МТБ предназначены для обеспечения строящихся объектов электроэнергией и связями (трансформаторными подстанциями, диспетчерский узел, линии электропередач);

- объекты МТБ предназначены для жизни обеспечения поселков, находящихся на балансе строительной организации.

11.3. Мощность объектов материально-технической базы и методика ее расчета

Мощность объектов материально-технической базы – это объем выпускаемой продукции в виде какого-либо ресурса или услуги за единицу рабочего времени (за час, смену, рабочий день, квартал, полугодие, год).

Расчет мощности объекта материально-технической базы производится по следующему алгоритму:

- для каждого строящегося объекта определяют виды работ для которого требуется какой-либо ресурс или материал необходимые для ее выполнения;

- определяют расчетную потребность каждого вида работ объекта в данном виде ресурса:

$$Q_{i-j} = \frac{W_i}{W_{ед}} \cdot N_{р.м}^{i-j}$$

где i – вид работы;

j – вид ресурса или материала;

W_i – профильный объем i -го вида работ на объекте;

$N_{р.м}^{i-j}$ – норма расхода материала или ресурса, на выполнения i -го вида работ на объекте. Берут из нормативной литературы;

$W_{ед}$ – единичный объем – это тот объем, на который дается норма расхода.

- определяют общую потребность объекта в рассматриваемом виде ресурса или материала для всех работ, которые выполняются на объекте:

$$Q_j = \sum_{i=j}^n Q_{i-j},$$

где $i=1 \dots n$ – количество работ на объекте для выполнения которой необходимо j – вид ресурса.

- определяют расчетную мощность объекта МТБ для обеспечения потребности рассматриваемого объекта в j -ом виде ресурса:

$$M_j = \frac{Q_j}{T_{\text{стр}}} \cdot K_n,$$

где K_n – коэффициент неравномерности потребления ресурса, зависит от расчетной продолжительности тех работ на объекте для которых нужен этот ресурс $K_n = 1, 1 \dots 1,4$;

$T_{\text{стр}}$ – расчетная продолжительность строительства данного объекта, (раб.дн).

- определяют количество объектов, при строительстве которого необходим вид материалов или ресурсов и для каждого объекта

- расчетная мощность объекта МТБ для удовлетворения потребности всех строящихся объектов данного вида ресурса:

$$M_i = \sum_{m=1}^k M_j,$$

где $M=1 \dots k$ – количество строящихся объектов.

11.4. Задачи организации складского хозяйства и методика их решения

Все материалы и ресурсы, которые доставляются на объект строительства, должны храниться в складских условиях.

Задачи организации складского хозяйства является:

- в зависимости от вида материала определяют тип и вид склада, в котором должен храниться в складских помещениях;

- определяют запасы материала, который должен храниться в складских помещениях;
- определяют параметры складских помещений (площадь, объем и размеры);
- определяют способы производства погрузочно-разгрузочных работ;
- устанавливают порядок приема, учета и отпуска материальных ценностей со склада.

В зависимости от вида материала и месторасположения склада, складские помещения **классифицируются по следующим признакам:**

- по номенклатуре хранимых материальных ценностей:

а) универсальные склады (можно хранить все виды материальных ценностей);

б) специализированные склады (хранится один вид материала).

- по месту расположения складских помещений:

а) базисные склады (устраивают на центральной базе, они являются универсальными);

б) приобъектные склады (устанавливаются на строящихся объектах, бывают универсальные и специализированные).

- по условию хранения материала:

а) открытые склады или площадки. На этих складах рекомендуется хранить те материалы, которые не требуют защищать от атмосферных воздействий, к ним относятся: сборный ж/б, кирпич, керамическая трубка, щебень;

б) полужакрытые склады (навесы). На этих складах рекомендуется хранить материалы, которые не меняют своих свойств под воздействием влажности и температуры, но которые требуется защищать от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей. К ним относятся кровельные материалы;

в) закрытые склады (пакгаузы). На них рекомендуется хранить материалы, которые требуют защищать от любых воздействий атмосферы и от хищения. К ним относятся: цемент, гипс, спецодежду и др.

г) специальные склады. На них рекомендуется хранить материалы, которые требуют особую опасность при их использовании. К ним относятся: бензин все виды азотных удобрений и др.

Определив, какой материал, в каком складе будем хранить, необходимую площадь склада определяют на основании запаса материала, который должен храниться на этом складе:

$$Q_{з.м} = \frac{Q_m}{T} \cdot N_{п.з} \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $Q_{з.м}$ – запас материала, который должен храниться в складских условиях;

Q_m – общая потребность строительства в данном виде материала;

T – расчетная продолжительность объекта, раб.дн;

$N_{п.з}$ – норма производственного запаса.

Норма производственного запаса – количество рабочих дней в течении, которых все потребности строительства в данном виде материала должны быть удовлетворены за счет складских запасов. Эта норма зависит от следующих условий:

- наименование материала;
- вид транспорта, с помощью которого он доставляется на склад;
- расстояние от поставщика до склада;

Норма производственного запаса берут из справочной литературы:

Например: для цемента, извести и асбестоцементные изделий: если он доставляется ж/д транспортом на расстояние до 100 км, то $N_{п.з}=23$ рабочих дня, если доставляется автомобильным транспортом на расстояние до 100 км, то $N_{п.з}=13$ рабочих дня.

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад. Зависит от количества поставщиков данного вида материала. $K_1=1,1 \dots 1,3$

K_2 – коэффициент неравномерности потребления складских запасов. Зависит от количества потребления данного материала. $K_2=1,3 \dots 1,7$.

Определив запас материала, определяют необходимую площадь склада:

$$F_{ск} = \frac{Q_{з.м} \cdot N_{ск}}{K_{ск}},$$

где $N_{ск}$ – норма складирования;

$K_{ск}$ – коэффициент использования площади склада.

Норма складирования – это площадь склада, на котором можно разместить единицу объема или единицу массы рассматриваемого материала, $м^2/м^3(т)$. Берется из справочной литературы в зависимости от вида материала. Например металлоконструкции – $1 м^2/(т)$, щебень и гравий – $0,5 м^2/м^3$.

Норма складирования рассчитана таким образом, чтобы не изменились физико-механические свойства.

Коэффициент использования площади склада зависит от вида склада. Для открытых складов - 0,55 и для закрытых - 0,3.

Если хранимый запас материала не целесообразно измерять в единицах объема или единицы массы (инструмент, спецодежда, дизельное топливо и др.), то тогда площадь склада определяется:

$$F_{\text{ск}} = S_{\text{стр}} \cdot f_{\text{н}} \cdot M^3,$$

где $S_{\text{стр}}$ – стоимость СМР на объекте для выполнения, которых используется данный вид материала;

$f_{\text{н}}$ – нормативные запаса материала приходящиеся на один млн.руб. стоимости для, которых эти материалы используются, $\text{м}^2/\text{млн.руб.}$

Определяем объем склада по формуле:

$$W_{\text{ск}} = F_{\text{ск}} \cdot H_{\text{у}}, \text{м}^3,$$

где $H_{\text{у}}$ – норма укладки материала.

Норма укладки материала – это предельно-допустимая высота складирования материала в одном ярусе, при котором не изменяются потребительские свойства этих материалов.

Например: металлоконструкции – 1,2м, трубы железобетонные – 2,2м.

Конкретные размеры склада, т.е. их ширина, длина и высота определяется исходя из конкретных габаритных размеров складированных материалов и принятого способа их складирования.

11.5. Организация снабжения строительства энергоресурсами и водой

Основные задачи организации снабжения строительства энергоресурсами и водой является:

- определение видов ресурсов необходимых для строительства каждого объекта;
- установление потенциальной потребности каждого вида ресурса на каждом объекте;
- расчет потребности каждого потребителя в рассматриваемом виде ресурса;

- определения источников для покрытия потребностей каждого вида ресурсов.

К основным видам энергоресурсов на мелиоративных объектах относятся:

- топливно-смазочные материалы (ТСМ);
- электроэнергия;
- сжатый воздух;
- сжатые газы.

Топливо-смазочные материалы (ТСМ) – потенциал потребности данного вида ресурса является машины и механизмы, работающие на объекте и оснащенные двигателями внутреннего сгорания.

Потребности в ТСМ определяется в зависимости от часовых норм расхода топлива, для каждой машины и количество часов, которые машина должна отработать на объекте.

Потребность определяется по формуле:

$$Q_{\text{ТСМ}} = \sum_{i=1}^n (t_i \cdot H_{\text{ТСМ},i}^{\text{ч}}).$$

Можно определить по графику поставок топливно-смазочных материалов на объект строительства.

Обеспечение строительных площадок электроэнергией. Электрическая энергия на строительной площадке необходима для питания электродвигателей строительных машин, станков и оборудования в подсобных производствах, для освещения территории, рабочих мест, различных помещений, складов, а также для удовлетворения технологических нужд строительства.

Проект временного электроснабжения строительной площадки разрабатывают в такой последовательности:

- определяют необходимую мощность источников электроэнергии для удовлетворения потребности строительства на разных его стадиях;
- устанавливают источники получения электроэнергии;
- проектируют электросети, определяют Напряжение в них, число, тип и мощность трансформаторных подстанций, типы и сечения проводов.

Потребность в электроэнергии определяют на стадии разработки проекта производства работ.

Требуемую мощность (кВт) источника электроэнергии определяют по формуле:

$$P_{\text{тр}} = \alpha \cdot \left(\frac{K_M \cdot \Sigma P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_T \cdot \Sigma P_T}{\cos \varphi_2} + \frac{K_{\text{св}} \cdot \Sigma P_{\text{св}}}{\cos \varphi_3} + K_{\text{н.о}} \cdot \Sigma P_{\text{н.о}} + K_{\text{в.о}} \cdot \Sigma P_{\text{в.о}} \right),$$

где α – коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, сечения и др., $\alpha = 1,05..1,10$;

$K_M, K_T, K_{\text{св}}, K_{\text{н.о}}, K_{\text{в.о}}$ – коэффициенты одновременности работы соответственно электродвигателя, технологических потребителей, сварочных трансформаторов, наружного освещения, внут-реннего освещения;

ΣP_M – сумма номинальных мощностей всех установленных в сети электродвигателей;

ΣP_T – сумма потребляемой мощности для технологических потребностей, кВт;

$\Sigma P_{\text{св}}$ – суммарная мощность всех сварочных аппаратов, кВт;

$\Sigma P_{\text{н.о}}$ – суммарная мощность осветительных приборов и устройств для наружного освещения объектов и территории, кВт;

$\Sigma P_{\text{в.о}}$ – то же для внутреннего освещения объектов, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_3$ – коэффициенты мощности соответственно для групп силовых потребителей (электродвигателей), технологических потребителей, при сварочных работах.

Показатель P_M берут из перечня и паспорта машин, механизмов и установок строительной площадки или временного поселка по суммарной мощности всех электродвигателей, одновременно работающих (на основании расчетной диаграммы мощности). Показатель P_T определяют технологическим расчетом или по предварительно составленным графикам, характеризующим объем расходуемой электроэнергии в зависимости от планируемого режима работы на стройплощадке.

Расход электроэнергии на освещение (внутреннее и наружное) определяют по нормам освещенности или по удельным показателям мощности на освещаемую площадь. Освещение мест СМР осуществляют равномерно (при освещенности не менее 2 лк независимо от источника света) или локализовано. Локальное освещение обеспечивают осветительными приборами, устанавливаемыми совместно с приборами общего равномерного освещения, а также светильниками машин, фонарями и прожекторами. Рабочее освещение должно быть всюду, где ведут работы в темноте. К аварийному освещению запрещается подключение любых других потребителей.

Рабочую схему электроснабжения составляют на последнем этапе и предусматривают размещение источников и необходимые при этом устройства, потребителей и сети электроснабжения.

Трассы воздушной линии. При выборе трассы линии электропередачи следует стремиться к тому, чтобы она была по возможности прямой с минимальным числом поворотов, пересечений высоковольтных линий и др.

Минимальные расстояния от воздушных линий напряжением до 1000 В при наибольшей стреле провеса должны составлять: до поверхности земли в населенном месте – 6 м, в ненаселенном месте – 5; до головки рельса железной дороги – 7,5; до полотна автодороги – 7; до пересечения со слаботочными линиями – 1,2...1,5 м.

Временная электропроводка предусматривается изолированным проводом, который подвешивается над рабочим местом на высоте не менее 2,5 м, над проходами – 3; над проездами – 5 м. При высоте до 2,5 м электропровода заключают в трубы или короба.

В зонах, где планируется работа крана, не допускается использование оголенных проводов. Деревянные и металлические опоры для воздушных сетей напряжением до 1 кВ устанавливают на расстоянии не более 30 м. Высота деревянных опор – 8,4 м, металлических – 7,5 м.

Наименьшее расстояние по горизонтали от окон, балконов для линий с напряжением до 1 кВ – 1,5 м, от глухих стен – 1 м.

Кабельные сети прокладывают в земле или по опорам (подвешивают на канате). Глубина заложения кабеля в земле от планировочной отметки – не менее 0,7 м, под пересечением улиц или железных дорог – не менее 1 м (прокладывают в трубах или коробах). Минимальное расстояние в свету между пересекающимися кабелями и газопроводами 0,5 м.

Обеспечение строительных площадок водой. Воду на строительной площадке используют на производство СМР, санитарно-бытовые нужды, для обеспечения работы производственных предприятий, строительных и мелиоративных машин, транспортных средств и противопожарных мероприятий.

Потребность в воде (л/с) можно определить по следующей формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды, л/с;

$$Q_{\text{пр}} = \frac{q_n \cdot n_n \cdot K_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t},$$

где q_n – удельный расход воды на производственные нужды, л в смену на 1 машину, 1 м³, 1 кВт мощности, 1 м² поверхности и т. д.;

n_n – число производственных потребителей (машин, установок и др.), в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, равный 1,5;

K_n – коэффициент на неучтенный расход воды – 1,2;

t – учитываемое число часов в смену;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot N_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot N_d}{60 \cdot t_1},$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л;

N_p – число работающих в самую нагруженную смену;

q_d – расход воды на прием душа одним работающим;

N_d – число пользующихся душем (до 40% N_p);

t_1 – продолжительность работы душевой, $t_1 = 45$ мин;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды для наружного пожаротушения.

Его принимают исходя из трехчасовой продолжительности тушения одного пожара и обеспечения расчетного расхода воды на эти цели при пиковом расходе воды на другие производственно-хозяйственные нужды. Для уменьшения расчетного расхода воды во время пожара в объединенных производственно-противопожарных водопроводах низкого давления допускается частичное (до 50%) использование производственной воды для пожаротушения, если это не причинит ущерба строительству. Тогда

$$Q_p = 0,5 (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}) + Q_{\text{пож}}.$$

Следует отметить, что выбор временных источников водоснабжения обусловливается местными топографическими, гидрогеологическими, санитарными и другими природными условиями, а также требованиями к качеству воды, которая должна удовлетворять ТКП.

Теплоснабжение строительных площадок. На строительной площадке тепловая энергия используется для выполнения работ по про-

греву бетона, оттаиванию мерзлого грунта, разогреву заполнителей, сушке древесины, отопления временных зданий, а также зданий, строящихся в зимнее время.

Постоянными источниками теплоснабжения служат существующие сети от центральных или местных котельных. Могут быть также использованы котельные агрегаты передвижного типа.

Источники временного теплоснабжения выбирают в зависимости от вида и параметров теплоносителя, продолжительности его использования, расстояния между отдельными потребителями тепла, условий прокладки теплопроводов и затрат на эксплуатацию источников.

Общую потребность в тепле Q рассчитывают дифференцированно по группам потребителей по максимальным часовым расходам в зимний (отопительный) период и среднему расходу в остальное время:

$$Q = (Q_1 + Q_2) \cdot K_1 K_2, \text{ кДж/ч,}$$

где Q_1 – количество тепла на отопление зданий и тепляков;

Q_2 – то же на производство СМР;

K_1 – коэффициент, учитывающий потери тепла в сети (1,1...1,5);

K_2 – коэффициент, предусматривающий добавку на неучтенные расходы тепла (1,1...1,2).

Расход тепла на отопление зданий и тепляков вычисляют по формуле

$$Q_1 = V_{\text{зд}} \cdot q_o \cdot \alpha \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}),$$

где $V_{\text{зд}}$ – объем здания по наружному обмеру, м³;

q_o – удельная тепловая характеристика здания, кДж/(м³ · ч · град);

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_{\text{н}}, t_{\text{в}}$ – температура воздуха соответственно наружная и в помещении, °С.

Часовой расход топлива на теплоснабжение ориентировочно можно определить по формуле

$$B_{\text{ч}} = \frac{\alpha \cdot \Sigma Q}{Q_{\text{п}}^{\text{н}} \cdot \eta_{\text{к.у}}} \cdot \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{н.с}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}}, \text{ кг/ч,}$$

где α – коэффициент, учитывающий потери тепла ($\alpha = 1,2$);

ΣQ – суммарный часовой расход тепла по всей строительной площадке, кДж/ч;

Q_p^H – низкая теплотворная способность топлива, кДж/ч;

$\eta_{к.у}$ – КПД котельной установки (ориентировочно для передвижных котельных установок – 0,5, для стационарных (временных) – 0,65);

$t_{вн}$ – расчетная температура внутри здания, °С;

$t_{н.с}$ – средняя расчетная температура наружного воздуха за весь отопительный период, °С;

t_n – расчетная наружная температура наиболее холодной пятидневки, °С.

Суммарный расход топлива на весь отопительный период (сезон):

$$B_c = 0,024 \cdot B_{ч} \cdot n, \text{ т,}$$

где n – число дней отопительного периода (150...170 дней).

Склады топлива должны быть расположены так, чтобы обеспечить возможность соблюдения противопожарные нормы и требования, а также удобство хранения, приемки и выдачи топлива.

Площадь склада S для твердого топлива определяют из расчета месячного запаса в соответствии с противопожарными нормами проектирования складов угля:

$$S = \frac{600 \cdot B_{ч}}{V \cdot h}, \text{ м}^2,$$

где V – объемная масса топлива, кг/м³ (дрова всех пород в среднем 330–450; торф – 400; бурый уголь – 750; каменный уголь – 800; антрацит – 1000);

h – высота штабеля в зависимости от рода и сорта применяемого топлива, м (дрова и торф – до 4; каменный уголь – 2; бурый – 1,5).

Расстояние между штабелями высотой до 3 м должно быть не менее 1 м.

Обеспечение строительства сжатым воздухом, кислородом.

Сжатый воздух на строительстве применяют при выполнении ряда СМР: при рыхлении мерзлых грунтов, пробивке или разбивке бетона и каменной кладке, ремонте бетонных и асфальтовых дорог, бурении скважин, торкретировании, сверлении и клепке стальных конструкций, а также при выполнении специальных монтажных работ.

Обеспечение стройплощадок сжатым воздухом осуществляется от передвижных компрессорных установок.

Требуемое количество сжатого воздуха ($\text{м}^3/\text{мин}$)

$$Q_{\text{с.в}} = 1,1 \cdot \Sigma K_p \cdot q \cdot n,$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах, а также расход воздуха на продувку;

K_p – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов (ориентировочно при двух механизмах – 1, а при 15 механизмах – 0,6);

q – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами (по справочникам или паспорту) машины;

n – число однородных механизмов.

Расчетная производительность компрессорной установки

$$Q_k = \frac{Q_{\text{с.в}}}{100} \cdot (100 + K_k + K_o + K_n + K_{\text{н}}),$$

где K_k – потери воздуха в компрессоре (10%);

K_o – потери воздуха от охлаждения в трубопроводе (до 30%);

K_n – расход сжатого воздуха на продувку (от 4 до 10%);

$K_{\text{н}}$ – потери воздуха через неплотности соединений в трубопроводах (5...30%).

Внутренний диаметр воздухопровода устанавливается в зависимости от его длины и расхода воздуха (таблица).

Внутренний диаметр воздухопровода, мм

Расход воздуха, $\text{м}^3/\text{мин}$	Длина воздухопровода, м				
	25	50	100	300	500
1	20	25	25	33	37
3	33	37	40	49	54
6	40	43	49	64	70
9	43	49	58	76	82
15	52	64	70	88	94
30	82	94	106	131	143

Потребность в сжатом воздухе строительства обеспечивается как отмечалось, от передвижных компрессоров, оборудованных комплектами гибких шлангов, а также путем поставки его в баллонах.

Определение потребности в автотранспорте. В сельском строительстве расщедоточенность возводимых объектов, отсутствие желез-

ных дорог повышают значение автотранспорта. Основными транспортными средствами для перевозки строительных грузов являются бортовые и самосвальные автомобили грузоподъемностью 4 – 24 т и специализированные – панелевозы, лесовозы, цементовозы и др.

Определение требуемого количества транспортных средств осуществляется при простых грузопотоках (однородных грузов по одному маршруту) и при сложных на все площадки строительной организации (материалы, идущие по разным маршрутам).

Требуемое число автомобилей для перевозки однородных грузов по одному маршруту вычисляют по формуле

$$N = \frac{Q_{\text{сут}}}{P_{\text{см}} \cdot m},$$

где $Q_{\text{сут}}$ – суточное количество груза, подлежащее перевозке, т;
 $P_{\text{см}}$ – сменная производительность транспортной единицы, т/см,

$$P_{\text{см}} = q \cdot n \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{в}},$$

где m – количество смен работы транспорта;

q – грузоподъемность автомобиля, т;

n – число рейсов в смену, $n = T_{\text{р}} / t_{\text{ц}}$,

здесь $T_{\text{р}}$ – продолжительность работы автомобиля в смену, ч;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность одного цикла, ч,

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot l}{v + t_0},$$

где l – расстояние перевозки груза, км;

v – техническая скорость автомобиля, км/ч;

t_0 – продолжительность простоя транспортной единицы под погрузкой и разгрузкой за один цикл, ч (принимают в зависимости от вида груза);

$K_{\text{гр}}$ – коэффициент использования грузоподъемности;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования времени.

Требуемое число транспортных средств для строительной организации при сложных грузопотоках рассчитывают на основании данных о количестве и расстоянии перевозимых грузов на расчетный период.

Для этого составляются маршрутные ведомости и ведомости объемов перевозок по отдельным маршрутам. Подбирают число транспортных средств на основании общего грузопотока по видам материала и транспорта по следующей формуле:

$$N = \frac{Q_{\text{год}}}{P_{\text{год}}},$$

где $Q_{\text{год}}$ – годовой поток материала в год, т·км;

$P_{\text{год}}$ – годовая производительность транспортной единицы, т·км;

$$P_{\text{год}} = 365 \cdot P_{\text{сут}} \cdot K_{\text{парка}},$$

где $P_{\text{сут}}$ – среднесуточная производительность транспортной единицы, т·км,

$$P_{\text{сут}} = l_{\text{сут}} \cdot q \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{проб}},$$

где $l_{\text{сут}}$ – среднесуточный пробег транспортной единицы, км;

$$l_{\text{сут}} = \frac{T_p}{t_{\text{ц}}} \cdot 2 \cdot l_{\text{ср.взв}},$$

где $l_{\text{ср.взв}}$ – средневзвешенное расстояние перевозки грузов, км;

$K_{\text{проб}}$ – коэффициент использования пробега (0,5);

$K_{\text{парка}}$ – коэффициент использования парка (0,6 – 0,7);

$K_{\text{гр}}$ – коэффициент грузоподъемности (0,8 – 0,9).