

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ
ДОРОГАМ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ,
СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ»**



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**для выполнения практических работ по дисциплине
«Промышленные предприятия и базы дорожного хозяйства»
для направлений 5340800 – «Автомобильные дороги и аэродромы»,
5340600 – «Эксплуатация транспортных сооружений».**

Ташкент 2017

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Промышленные предприятия и базы дорожного хозяйства» для направлений 5340800 – «Автомобильные дороги и аэродромы», 5340600 – «Эксплуатация транспортных сооружений» разработаны согласно учебной программы.

Разработали: Терпак А.А. Ассистент кафедры «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог»

Имамалиев Д.М. Ассистент кафедры «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог»

Рецензент: Амиров Т.Ж. Старший преподаватель ТИПСЭАД, кафедры «Строительство и эксплуатации автомобильных дорог»

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании под № _____ датой _____ кафедры «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог».

Заведущий кафедрой

к.т.н. доц. Ёроқов А.Х.

Методические указания утверждены на научно-методическом совете факультета «Автомобильные дороги и искусственные сооружения» под № _____ датой _____.

Председатель ФНМС

Б. Мирзаахмедов

Практическая работа № 1

Тема: Определение производственной мощности предприятий по добыче горных пород

Цель работы: Научиться определять производительность предприятий.

Теоретическая часть

Производственная база - это комплекс сооружений, машин и оборудования, которые обеспечивают добычу необходимых для дорожного строительства материалов и изготовление полуфабрикатов, изделий и деталей. Производственные предприятия включают склады, прирельсовые базы, железнодорожные и другие пути сообщения, комплексы машин для изготовления исходного продукта - асфальто- и цементобетонные установки, эмульсионные базы, а также здания и помещения для обслуживания и проживания работающих (столовые, гардеробы, общежития и т. д.).

В зависимости от мощности и длительности нахождения на одном месте предприятия могут быть постоянные (стационарные), полустационарные (инвентарные сборно-разборные) и передвижные. Особое место в скоростном строительстве дорог занимают легко перебазированные предприятия, почти все или все агрегаты и машины которых установлены на пневматических колесах, или быстро демонтируемые расходные склады материалов, что позволяет их быстро дислоцировать с одного участка строящейся дороги на другой и, самое главное, работать в потоке по строительству дороги.

В зависимости от сложности технологического процесса и возможности машиностроения предприятия могут быть автоматизированными, роботизированными, с управлением по заданной программе.

Наличие на предприятии большого числа машин, и нередко автоматизированных, требует организации их технического обслуживания, ремонта, наладки, ремонтных мастерских.

Большое значение в эффективности работы предприятий имеет складское хозяйство со специализированным (специфическим) погрузочно-разгрузочным оборудованием.

Дальнейшее, развитие и совершенствование материально-технической базы обеспечит необходимую надежность зданий, автомобильных дорог, мостов и других сооружений при одновременном сокращении материалоемкости и стоимости строительства, сроков ввода автомобильных дорог в эксплуатацию.

Практическая часть. Определение мощности предприятий

Производственную мощность данного предприятия — максимально возможную добычу и переработку материалов, изготовление смесей, полуфабрикатов, изделий установленного качества в единицу времени

(сутки, год) определяют исходя из условий производства в рассматриваемый период на основе наиболее полного использования средств производства, рационального режима работы, эффективной технологии и организации производства, учитывающей передовой опыт, при соблюдении требований безопасности и правил Технической эксплуатации. При расчете производственной мощности предприятия или цеха различают три фонда времени их работы: календарный (максимальный) режимный (номинальный), плановый (расчетный)

Календарный фонд времени — сумма календарных дней в расчетном периоде (год, квартал, месяц), режимный фонд — время возможной продолжительности работы оборудования исходя из принятого на данном предприятии режима работы в соответствующем расчетном календарном периоде:

$$T_{р.ф.} = T_{к.ф.} - (T_{вых} + T_{пр} + T_{кл}) \quad (1)$$

где $T_{вых}$, $T_{пр}$, $T_{кл}$ — число выходных, праздничных и нерабочих дней по климатическим условиям (не для всех предприятий).

Плановый (расчетный) фонд времени

$$T_{п.ф.} = (T_{р.ф.} - T_{т.р.})(100 - T_{к.р})/100, \quad (2)$$

где $T_{р.ф.}$ — режимный фонд времени $T_{т.р.}$, $T_{к.р}$ — продолжительность соответственно капитального (дни) и текущего (%) ремонтов.

При определении мощности учитывают и вспомогательные цехи, такие, как цех, переработки старого асфальтобетона и др.

Технико-экономические показатели

Выбор наиболее экономичного варианта производственного предприятия обосновывают технико-экономическими показателями. Среди них основные: себестоимость единицы продукции без учета стоимости сырья и полуфабрикатов; удельные капиталовложения и срок их окупаемости; приведенные затраты; трудоемкость изготовления единицы продукции.

К дополнительным показателям, учитывающим специфические особенности производства, относят среднегодовые (удельные) показатели расходов электроэнергии, сжатого воздуха, пара, воды и других результатов на единицу продукции, среднегодовой объем продукции с 1 м² производственной площади, показатель металлоемкости технологического оборудования на единицу продукции и т. д. В отдельных случаях определяют годовую выработку продукции на одного работающего или рабочего основного производства.

Удельные расходы капитальных вложений

$$K_{уд} = \Phi/Q_r \quad (3)$$

где Φ — стоимость основных промышленно-производственных фондов, руб.; Q_r — годовая проектная производственная мощность предприятия, цеха, установки.

Показатель трудоемкости изготовления единицы продукции в значительной мере отражает уровень механизации, автоматизации и организации производства на данном предприятии:

$$T_{np} = P_{cm} i_{cm} t_{cm} \quad (4)$$

где P_{cm} — число работающих в одной) смене; i_{cm} - число смен работы предприятия в сутки; t_{cm} — продолжительность смены, ч.

Годовая выработка продукции, приходящаяся на одного работающего или рабочего основного производства,

$$P_p = Q_r / P_{cp.r}, \quad (5)$$

где $P_{cp.r}$ — среднегодовая численность работающих или рабочих основного производства.

Среднегодовой расход электроэнергии при изготовлении единицы продукции

$$N_{э,r} = \sum N_r / Q_r, \quad (6)$$

где $\sum N_r$ — годовая потребность (расход) предприятия в электроэнергии, кВт-ч.

Расход других энергетических ресурсов, сжатого воздуха и пара рассчитывают аналогично.

Контрольные вопросы

1. Что такое производственная база?
2. Как определяется производственная мощность предприятия?
3. Как рассчитывается экономическая эффективность предприятий?

Практическая работа № 2

Тема: Расчет производительности КДЗ.

Теоретическая часть

Основные процессы, работы камнедробильных заводов

Продукты горных предприятий в редких случаях поступают к потребителю непосредственно из месторождения, минуя переработку. Для получения нужной продукции полезное ископаемое подвергают переработке на дробильно-сортировочных заводах.

Переработка состоит из дробления, сортировки, промывки и обогащения щебня, гравия, песка.

Дробление и измельчение — уменьшение размера кусков (зерен) горной массы путем механического разрушения. Условно считают, что при дроблении получают продукты преимущественно крупные, а при измельчении — мельче 0,5 мм: Для измельчения используют мельницы (шаровые, стержневые). Например, путём измельчения готовят минеральный порошок для асфальтобетонной смеси.

Сортировка (грохочение) - разделение продуктов переработки по крупности на грохотах.

Промывку щебня и гравия осуществляют с целью удаления, комовой глины, пылевидных и глинистых частиц. В зависимости от содержания в исходном материале комовой глины и ее физических свойств его промывают на грохотах и в машинах-мойках.

Классификацию и обогащение песков применяют для доведения зернового состава до требований Государственных стандартов; эти операции выполняют в гидроклассификаторах и обогатительных аппаратах (гидроциклонах).

В технологические процессы переработки включают обогащение по прочности для получения высокопрочного щебня при переработке гравийно-песчаного материала, в котором гравий и валуны представлены породами различной прочности. Обогащение щебня и гравия по прочности осуществляют в отсадочных машинах, механических классификаторах. Установках для обогащения в тяжелых средах. Наибольшее распространение получили первые два способа.

Обогащение щебня по форме зерен предназначено для получения щебня кубообразной формы. Эту операцию осуществляют избирательной сортировкой на щелевидных ситах, грануляцией щебня в роторных дробилках ударного действия и в барабанах-грануляторах.

Обезвоживание нерудных строительных материалов производится для снижения влажности материала до заданного значения, определяемого местом операции обезвоживания в технологическом процессе. Гравий и щебень в основном обезвоживают на виброгрохотах, а песок в спиральных классификаторах.

Машины для дробления и измельчения по технико-конструктивным признакам и основному методу дробления, осуществляемому в них, подразделяют на пять классов: дробилки щековые, конусные, валковые, ударные — молотковые роторные, барабанные мельницы (для измельчения).

Производительность КДЗ в основном зависит от эффективности каменно-дробильных установок.

Практическая часть

Эффективность дробящих машин оценивают расходом энергии на дробление и выражают в тоннах дробленого продукта на 1 кВт/ч израсходованной энергии. Обратная величина киловатт-час на 1 т дробленого продукта удельный расход энергии:

$$\text{Э}_{\text{уд}} = Q/E, \quad (1)$$

где Q — производительность дробильной машины; E — энергия, затраченная на дробление, кВт/ч.

Мощность КДЗ по готовой продукции (щебню) рассчитывают по производительности дробилки крупного дробления:

$$Q_{\text{ГОТ}} = \frac{Q_{\text{Д}} K_{\text{В}} \gamma_{\text{ГОТ}} \delta_{\text{ИСК}}}{\gamma_{\text{ОП}} \delta_{\text{ГОТ}} K_{\text{Н}}}, \quad (2)$$

где Q_d - производительность дробилки при размере выпускных щелей, обеспечивающих максимальный выход готовой продукции, $m^3/ч$ (производительность дробилки определяется расчетом на основании паспортных данных с учетом характеристики дробимого материала); K_b — коэффициент использования машин не менее 0,85, а для автоматизированного завода - 0,90—0,95; $\gamma_{гот}$ — выход готовой продукции (щебня), доли единицы от исходной горной массы (определяют расчетом качественно-количественной схемы исходя из среднего гранулометрического состава исходного материала); $\delta_{исх}$, $\delta_{гот}$ — насыпная масса исходного сырья и готовой продукции, t/m^3 ; $\gamma_{оп}$ — количество материала, поступающего на дробление, доли единицы от исходной горной массы; $K_{и}$ - коэффициент неравномерности подачи материала в зависимости от производственной мощности КДЗ (1—1,15).

Контрольные вопросы

1. Какие технологические процессы выполняются на КДЗ?
2. На какие типы делятся машины для дробления и измельчения?
3. Как определяется эффективность дробящих машин?
4. Как определяется производительность КДЗ?

Практическая работа № 3

Тема: Составление схемы размещения битумных баз и складов

Цель работы: ознакомление с битумными базами, складами и составление их схем.

На строительство автомобильных дорог расходуют большое количество органических вяжущих материалов, в основном битум. Для вяжущих материалов организуют базы и склады, предназначенные для хранения вяжущих и подготовки к использованию. Склады и базы – самостоятельные предприятия или входят в состав асфальтобетонного или эмульсионного завода на правах цеха. При расположении базы (цеха) на территории асфальтобетонного завода обслуживающие и вспомогательные сооружения (лаборатория, РММ, душ и др.) могут быть общими.

Базы и склады подразделяют на прирельсовые, расположенные у железной дороги, и притрассовые. При проектировании баз и складов назначают их производительность (производственную мощность), выбирают место, технологический процесс, машины и оборудование, способы производства работ, составляют генеральный план (рис. 1 и 2).

Базы располагают в середине обслуживаемого участка, так как это сократит путь доставки органического вяжущего к месту работы.

Если строящаяся дорога значительно удалена от места получения вяжущего, целесообразно иметь две базы: одну вблизи места поступления вяжущего, а другую – дороги. Вопросы размещения баз решают вариантно, при размещении складов учитывают перспективу их развития. База должна

быть расположена в месте, удобном для приёма вяжущего, размещения машин и оборудования.

Расположение баз и складов обосновывают сравнительными калькуляциями стоимости вяжущего (приведенные затраты) – франко – базы в зависимости от способов хранения и подготовки вяжущего для использования.

Экономически выгодная дальность транспортирования автобитумовозами вяжущего на дорогу составляет 20 – 30 км.

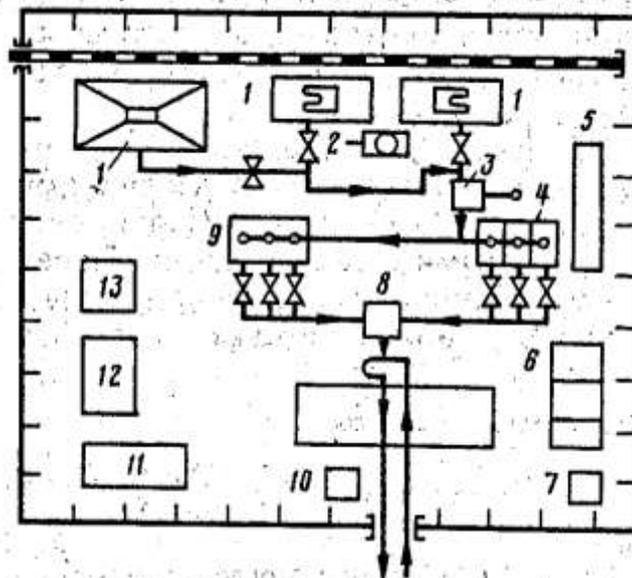


Рис. 1. План прирельсовой битумной базы:

1 - битумохранилища крытого типа с нагревательно-перекачивающими агрегатами; 2 - преобразователь; 3, 8 - шестеренные насосы; 4- обезвоживающие установки для нагрева битума до рабочей температуры; 5 - пожарный сарай; 6 - парокотельная, душ и гардероб; 7 - туалет; 9 - цистерны с обогревом для хранения битума; 10 - охрана; 11 - контора; 12 - РММ; 13 - лаборатория.

Технологические процессы подготовки органических вяжущих. Средства комплексной механизации

Доставка битума. На нефтеперегонном заводе горячий битум из резервуаров самотеком сливают в бункерные полувагоны. После налива и непродолжительного отстоя, необходимого для образования пленки застывшего битума, препятствующей его расплескиванию, бункер закрывают крышкой. Кроме бункерных полувагонов, под погрузку поступают цистерны-термосы (только для дорожников). Они теплоизолированы и имеют внутри змеевики для подогрева битума до состояния текучести. Битум при доставке с нефтеперерабатывающего завода в цистерне сохраняется в жидко-текучем состоянии в течение 15 сут при температуре воздуха - 25 °С. На месте разгрузки разогревают только сливной патрубком.

Нефтеперегонные заводы вырабатывают примерно 85—90 % битума, потребляемого дорожниками, а остальное количество производят дорожные организации сами. Средняя дальность возки битума от нефтеперегонных заводов до потребителей часто бывает 1,5 тыс. км, в связи с чем доля

транспортных расходов в себестоимости битума у потребителей достигает 40 %.

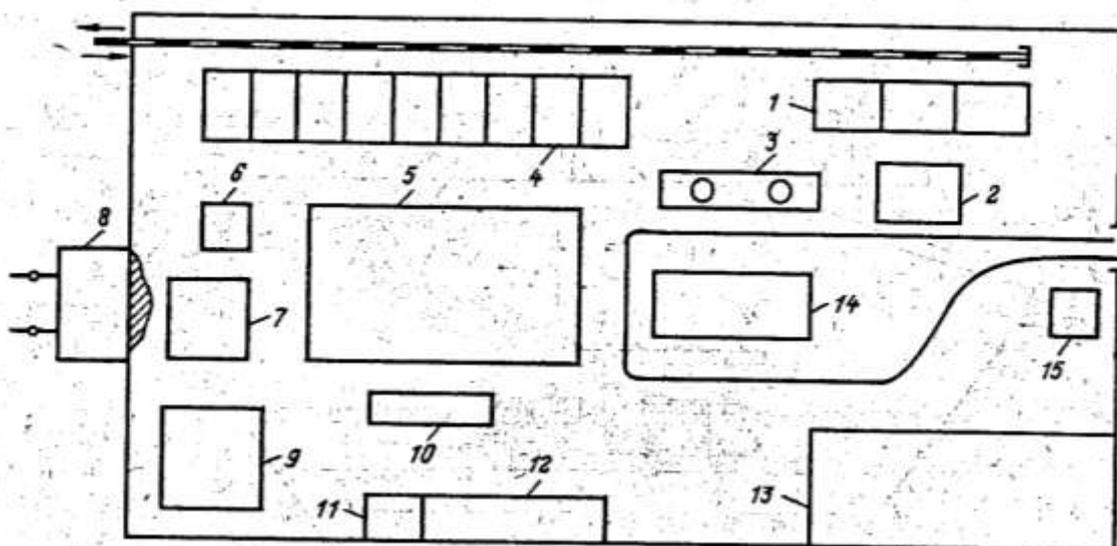


Рис. 2. Генеральный план завода по приготовлению дорожных эмульсий:

1- битумохранилище; 2- установка для обезвоживания и нагрева битума; 3- склад дёгтя и смолы; 4- склад антраценового масла; 5- склад песка; 6- котельная и душ; 7-туалет; 8- лаборатория; 9- склад едкого натра и поваренной соли; 10- склад эмульгатора; 11- склад топлива; 12- цех подготовки воды; 13- цех приготовления эмульсии; 14- склад эмульсии; 15-противопожарное оборудование.

Прием, и хранение битума. Так как битум может застывать в пути, для разгрузки полувагонов приходится его разогревать, пропуская пар через двойные стенки бункеров, для чего нужен парообразователь. Из опрокинутого бункера битум куском вываливается в хранилище. Опрокидывание производят с использованием ручной лебедки. Можно автоматизировать выгрузку.

Дорожники вынуждены хранить до 40—50 % годовой потребности битума, что требует больших площадей для битумохранилищ и отрицательно сказывается на финансовых возможностях дорожных организаций. Для этого создают прирельсовые разгрузочные склады, работающие по принципу хозрасчета и являющиеся самостоятельными, производственными предприятиями, не зависящими от узаконенных норм хранения материалов. |

Битумохранилища. Предназначены для долговременного или кратковременного хранения битума, нагрела его до состояния текучести и "выдачи в установки обезвоживания и нагрева. Одно из основных требований хранения битума — исключить попадание в него атмосферной и грунтовой влаги. Влага усложняет нагрев и значительно увеличивает расход теплоносителей на его подготовку для использования.

Все битумохранилища оборудуют системами подогрева битума до текучести, позволяющей перекачивать битум шестеренными насосами.

Битумохранилища классифицируют: по вместимости резервуара и назначению, положению резервуара, наличию нагревателей и конструкции.

По вместимости резервуара до 100 т. - битумохранилища временные, 500 т и более — постоянные. Такое разделение условно.

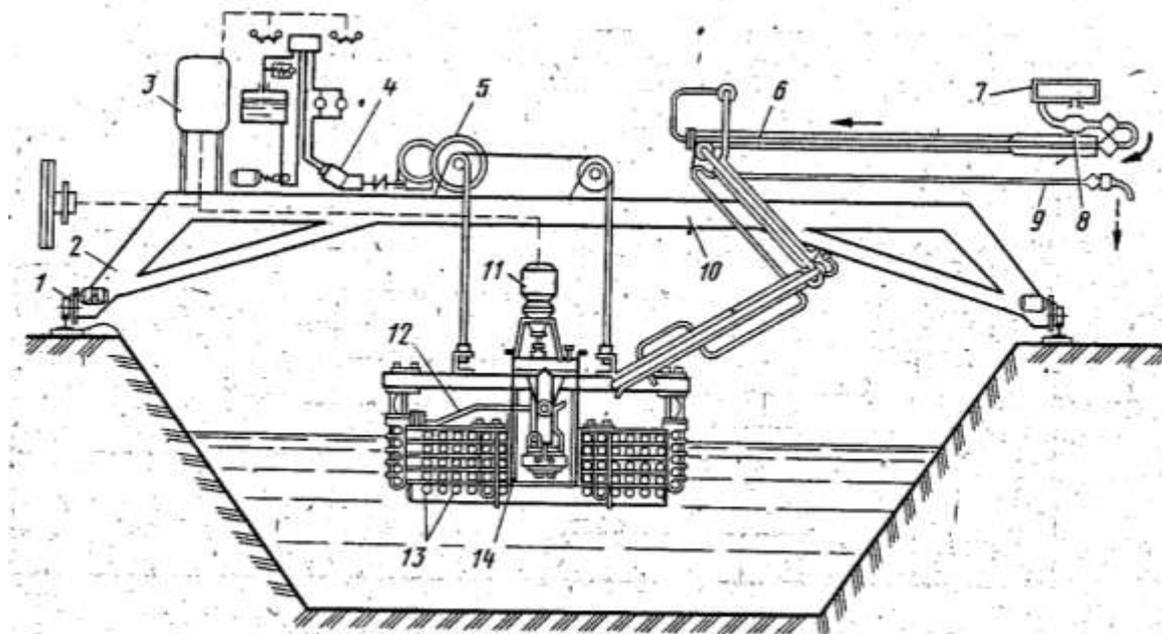


Рис.3 Битумохранилище (нагревательно-перекачивающий агрегат):

1- механизм передвижения; 2- тележка; 3- пульт управления; 4- гидропривод; 5- лебедка для подъема и опускания нагревателя (калорифера); 6- паробитумопровод; 7- магистральный битумопровод; 8- гибкий металлорукав; 9- отвод конденсата; 10- трехшарнирный обогреваемый битумопровод; 11- электродвигатель; 12- подводящий паропровод; 13- пакет трубчатых регистров калорифера; 14 — короб.

По положению резервуара относительно земли битумохранилища бывают наземного и подземного типов. Применяют наземные резервуары стальные из сборных конструкций.

В битумохранилищах используют теплоносители для нагрева битума паром, электричеством, горячим минеральным маслом. Наиболее удобны для эксплуатации битумохранилища с заводским, оборудованием для нагрева. В хранилищах ямного типа (подземные) используют нагревательно-перекачивающий агрегат (рис.3), который послойно нагревает и перекачивает битум насосом в автобитумовозы, автогудронаторы, битумный цех АБЗ. Агрегат типа порталного крана монтируют на стальном мосту и перемещают вдоль него по рельсам. К мосту на стальных канатах подвешивают нагреватель (калорифер). Для фиксации нагревателя в верхнем положении служит конечный выключатель, а в нерабочем положении его подвешивают на крюках. Нагреватель имеет набор труб, соединенных между собой таким образом, что теплоноситель (пар) последовательно проходит все трубы. Битумный насос расположен среди труб в металлической коробке, обеспечивающей подтекание разогретого битума к насосу только из верхних слоев.

По мере послойного разогрева происходят опускание нагревателя, нагрев следующего слоя и перекачка его потребителям. Управление агрегатом дистанционное с пульта. В современных нагревательно-перекачивающих агрегатах нужно в качестве теплоносителя применять

электроэнергию, инфракрасные лучи, горячее минеральное масло, что снижает расход энергоресурсов по сравнению с подогретым паром.

Битумопроводный транспорт. К установке для обезвоживания и нагревания битума, для налива в цистерны, не имеющие насоса, в смесительный цех асфальтобетонного завода, на эмульсионные базы битум перекачивают по трубам шестеренными насосами, которые устанавливают на фундамент или передвижную тележку.

Битумопроводы монтируют из отдельных секций бесшовных стальных труб диаметром не менее 76 мм, длиной 3,5 м. Их кладут на поверхность земли, на железобетонные стойки, на стойки из старых труб на высоте 3 м от земли по металлическим инвентарным стойкам. В месте проезда транспортных средств битумопровод подвешивают на высоте 4,5—5 м.

Битумопровод, насосы, краны должны иметь теплоизоляцию. Обогревают насос паром, горячим минеральным маслом или электричеством. При электрическом способе в паровую рубашку насоса вставляют высокоомную спираль мощностью от 0,5 до 1,0 кВт. Электрический подогрев битумопроводов может быть наружным, т. е. при помощи полосок стали, уложенных на битумопровод и прикрытых асбестом, и внутренним (электростержни).

При перекачке битума с дозированием применяют специальные насосы-расходомеры.

Контрольные вопросы

1. На какие типы подразделяются базы и склады?
2. Как классифицируют битумохранилища?

Практическое занятие № 4

Тема: Составление генерального плана асфальтобетонного завода. Генеральный план АБЗ

Цель работы: Ознакомление с расположением цехов и административных зданий на АБЗ и научиться составлять ген. план.

Пример асфальтобетонного завода производительностью 200 - 240 т/ч (200 — при влажности исходных материалов 5 %, 240 — при влажности материалов 3 % и приготовлении крупнозернистых смесей), вместимостью бункера готовой смеси 111 м³ с лопастным смесителем принудительного смешивания представлен на рис. 1.

Асфальтобетонная установка расположена примерно в центре площадки. Неподалеку находятся склад минерального порошка, бункерный склад щебня и песка, битумохранилище. В состав асфальтосмесительной установки входят: обогреваемые цистерны для хранения обезвоженного и нагретого до рабочей температуры битума, нагреватель битума, сушильный агрегат, агрегаты, питания (два), ленточный конвейер обеспечивающий

агрегат, агрегат минерального порошка, топливная система сушильного барабана, топливный бак, бункер готовой смеси, передвижная воздушно-компрессорная станция, контрольный пункт лаборатории, смесительный агрегат, битумопроводы и топливопроводы.

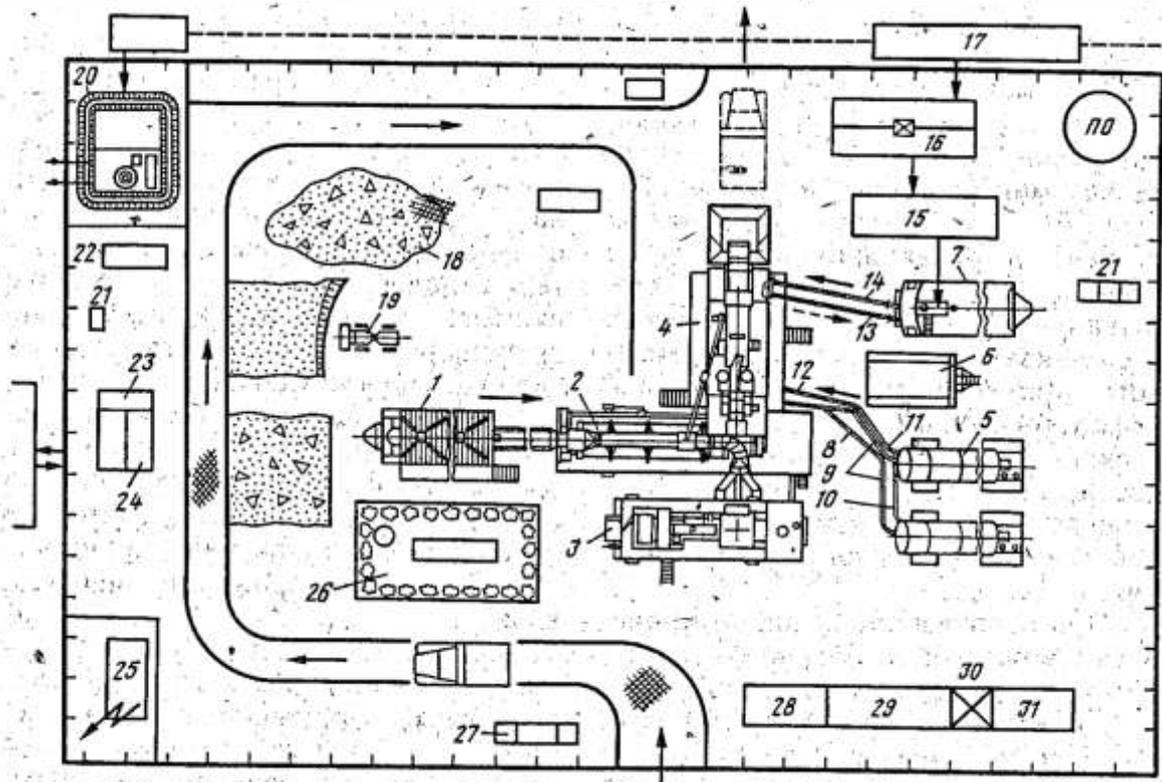


Рис. 1. Генеральный план АБЗ:

1- агрегат питания; 2- сушильный барабан; 3- агрегат пылеулавливания; 4- смесительная установка; 5- агрегат минерального порошка; 6- кабина управления; 7- расходная емкость битума; 8- переходник; 9- разгрузочный рукав; 10- шланг; 11- тройник; 12- воздухопровод; 13, 14 — битумопровод; 15- установка для обезвоживания и нагрева битума; 16- битумохранилище; 17 — площадка для слива битума из битумовозов; 18 — склад каменных материалов; 19 одноковшовый погрузчик; 20 — склад масел и заправочная; 21- туалет; 22- пожарный сарай; 23- котельная; 24 — гардероб душ; 25- трансформаторная подстанция; 26 — площадка отдыха; 27- охрана; 28- РММ; 29- контора; 30—передвижной контрольный пункт; 31 — лаборатория

Ремонтная мастерская имеет передвижную электростанцию ПЭС на случай аварии или прекращения подачи тока, материальный склад и склад запасных частей.

Для питания электродвигателей, от высоковольтной сети установлен понижающий трансформатор. На заводе имеется площадка отдыха. Небольшой обслуживающий персонал завода размещен в конторе (механик завода, мастер, главный энергетик, учетчик и др.).

Администрация завода, все его службы, общежитие, бытовое обслуживание сосредоточено в жилом городке, расположенном за пределами территории завода на расстоянии санитарной зоны 1 км.

На заводе имеются душ, котельная, уборные, сатуратор с газированной водой.

Круглосуточную охрану завода обеспечивают два поста. Для противопожарного обеспечения склад топлива вынесен за пределы территории завода и огорожен несгораемой стеной.

Склад имеет заправочную станцию.

Заправку автомобилей и самоходных дорожных машин производят без заезда на территорию.

Для уменьшения шума и создания микроклимата на стационарном заводе предусматривают озеленение быстрорастущими деревьями и кустарником.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об объектах, расположенных на территории АБЗ.
2. Нарисуйте план АБЗ.

Практическое занятие № 5

Тема: Определение производительности асфальтобетонных заводов

Цель работы: Научиться определить производительность АБЗ.

1. Часовая производительность АБЗ, $Q_{ч}$, т/ч.

$$Q_{ч} = \frac{\Pi}{\Phi},$$

где Π — необходимое количество асфальтобетонной смеси, т;
 Φ — плановый фонд времени.

$$\Phi = 8 \cdot n \cdot 22,3 \cdot m \cdot 0,9 \cdot 0,9$$

8 ч — продолжительность смены;

n — количество смен;

22,3 — число рабочих дней в месяце;

m — количество месяцев укладки смеси;

0,9 — коэффициент использования оборудования в течение смены;

0,9 — коэффициент использования оборудования в течении m месяцев.

$$\Pi = k \cdot F_i \cdot h_i \cdot \rho_i,$$

где k — коэффициент, учитывающий неравномерный расход смеси, $k=1,1,1,5$;

F — площадь укладки асфальтобетонной смеси, m^2 ,

h — толщина укладки асфальтобетонной смеси, м;

ρ — плотность смеси, $\rho=2,0,2,4$ т/м³.

2. Расчет расхода материалов.

Для приготовления горячей смеси применяются вязкие нефтяные битумы марок БНД60/90, БНД 90/130. Щебень следует применять из естественного камня. Не допускается применение щебня из глинистых, известковых,

глинисто-песчаных и глинистых сланцев. Пески применяются природные или дробленные. Минеральный порошок применяется активизированный и не активизированный. Допускается использовать в качестве минерального порошка измельченные металлургические шлаки и пылевые отходы промышленности. Активизированный минеральный порошок получают в результате помолки каменных материалов в присутствии активизирующих добавок, в качестве которых используются смеси, состоящие из битума и ПАВ в принятом соотношении 1:1

$$\Pi_{с}^{K_i} = \frac{8 \cdot n \cdot Q_{ч} \cdot N_{K_i}}{100}$$

Суточная потребность материалов:

где 8 ч — продолжительность смены;

n — число смен;

Q_ч — часовая производительность завода, т/ч (м³/ч);

$$\Pi_{Щ} = \frac{8 \cdot 1 \cdot 15,7 \cdot 56,4}{100} = 70,8 \text{ м}^3$$

$$\Pi_{МП} = \frac{8 \cdot 1 \cdot 8,9 \cdot 34,6}{100} = 24,6 \text{ т}$$

$$\Pi_{Б} = \frac{8 \cdot 1 \cdot 6,4 \cdot 34,6}{100} = 17,7 \text{ т}$$

N_{K_i} — потребность в K_i компоненте на 100 т асфальтобетонной смеси.

$$\Pi_{Щ} = \Pi_{Щ} + 0,02 \cdot \Pi_{Щ} = 70,8 + 0,02 \cdot 70,8 = 72,2 \text{ м}^3$$

$$\Pi_{МП} = \Pi_{МП} + 0,005 \cdot \Pi_{МП} = 24,6 + 0,005 \cdot 24,6 = 24,7 \text{ т}$$

$$\Pi_{Б} = \Pi_{Б} + 0,02 \cdot \Pi_{Б} = 17,7 + 0,02 \cdot 17,7 = 18,1 \text{ т}$$

Учитывая естественную убыль (2% для щебня, песка, битума и 0,5% для минерального порошка) получаем:

Таблица 1. Потребность АБЗ в минеральных материалах.

Материал	Единица измерения	Суточная потребность	Норма запаса, дней	Запас единовременного хранения
Щебень	м ³	72,2	15	1083
Минеральный порошок	т	24,7	15	387
Битум	т	18,1	25	452,5

3. Определяем годовой объём производства АБЗ

Годовой бъем производства опеределяется по следующей формуле:

$$Q_{Г} = Q_1 + Q_2 + Q_3,$$

где: Q_Г — годовой объём произведенной продукции;

Q₁ — смесь необходимая для дорожного строительства;

Q₂ — асфальтобетонная смесь необходимая для частного объекта;

Q_3 – асфальтобетонная смесь необходимая для других объектов.
Вычисляем количество асфальтобетонной смеси необходимой для частного строительства:

$$Q_2 = (0,03 \dots 0,05) \times Q_1,$$

Вычисляем потребность в асфальтобетонной смеси для других объектов:

$$Q_3 = (0,06 \dots 0,15) \times Q_1.$$

4.Выбираем основные и вспомогательные машины и механизмы

Список процессов выполняемых во время работы АБЗ

Таблица 1

Порядковый номер, процессов	Наименование процесса работы	Используемые машины и механизмы
1.	Транспортировка	Ж/д вагон
2.	материала	1-РШК-30
3.	Перекачивающий насос	FAW 6x4
4.	Доставка песка	Амкодор 342Р
5.	Щебень и песок доставка	
6.	на склад	Автоцементовоз ТЦ-25
7.	Доставка минерального	Битумовоз ДС-164
8.	порошка	Битумовоз ДС-164
9.	Ёқилғини ташиб келиш	Чукур типидаги битум
10.	Битумни ташиб келиш	омбори
	Битумни сақлаш	Д71-А
	Қоришмага битумни	ДС-168
	узатиш	
	А/б қоришмасини ишлаб	
	чиқариш	

Определить предполагаемый объём смеси используется для производства асфальтобетона:

$$Q_{CM} = \frac{Q_{\Gamma}}{T_{CM}^P} = \text{т/см}$$

где: T_{CM}^P - число рабочих дней в году.

Продолжительность строительства определяется по следующей формуле:

$$T_{CM}^P = K_{CM}(T - T_B - T_{KL} - T_P) \text{ смена}$$

где: T – Продолжительность строительства;

T_B – дней в году, выходных и праздников;

T_{KL} – не рабочие дни из-за погоды;

K_{CM} – количество смен;

T_P –простой (дней) изза ремонта машин и механизмов

5.Основные технологические устройства и машины

Требуемый автомобиль, технологический комплекс, количество устройств определяется следующим образом:

$$n = Q_{CM} / \Pi_{CM}$$

где: Π_{CM} – технологическая производительность устройства в рабочую смену

$$\Pi_{CM} = \Pi_{CM}^{TEX} \times K_B \times \left(\frac{W_P}{W}\right) \times T$$

где: Π_{CM}^{TEX} -технологическая производительность устройства (час);

\bar{W} - средне сезонные показатели влажности минеральных материалов в %. Держать его открытым можно, когда минеральный материал хранится в сухие месяцы: с мая по 6...8%. Июнь, Июль – 2...3%, Август – 4...6%, Сентябрь – 8...10%, Октябрь – 10...12%;;

T - изменения в производительности труда;

W_P –коэффициент влажности, $W_P = 0,05$ или 5%;

K_B – коэффициент использования, $K_B = 0,85$;

Таблица 2

Месяцы	Раб. дни	T_B	T_{KL}	T_P	Дни	Раб. смена	M_i	W_i
апрель	6	2	2	1	1	5	3345	0.08
май	31	9	5	4	13	34	22688	0.07
июнь	30	5	5	3	17	32	21354	0.03
июль	31	3	5	3	20	31	20687	0.03
август	31	4	5	4	18	34	22688	0.06
сентябрь	28	2	3	2	21	28	18678	0.10
Итого	157	25	25	17		164	109440	

$$M_i = Q_{n+щ} \times \frac{T_{cm}^{P_2}}{T_{cm}^P}, T$$

$$Q_{n+щ} = Q_{\Gamma} \times \frac{\Pi + \Psi}{\Pi + \Psi + \text{МП} + \text{Битум}}, T$$

Средняя естественная влажность:

$$\bar{W} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} M_i \times W_i}{\sum_{i=1}^{i=n} M_i}$$

гдк: M_i - вес минерального материала, i – месяцы производства асфальтобетонной смеси;

W_i – вес минерального материала с естественной влажностью, i – используется при производстве в месяц а/б.

$$\Pi_{CM}^{TEX} = \frac{Q_{CM}}{K_B \times \left(\frac{W_P}{W}\right) \times T}$$

В результате технологическая производительность одного устройства составляет 120 т/с.

Контрольные вопросы

1. Как определяется часовая производительность АБЗ?
2. Как определяется расход материалов?

Практическое занятие № 6

Тема: Составление генерального плана ЦБЗ

Теоретическая часть

При проектировании генерального плана ЦБЗ (рис.1) следует учитывать перспективу расширения и возможность создания повышенных запасов материалов. При расположении ЦБЗ в ступенчатом рельефе местности используют гравитационное перемещение материалов. Грунтовые условия выбранной площади позволяют вести строительство транспортных галерей и подземных коммуникаций, а также возведение фундаментов без излишних затрат. Желательны сборные бетонные и железобетонные фундаменты.

Подземные сооружения — траншеи ленточных транспортеров и подвальные помещения — во избежание крупных затрат на изоляцию располагают с учетом горизонта залегания грунтовой воды. Протяжные транспортирования материалов в смесительный цех должно быть минимальным. Если на ЦБЗ имеется несколько смесительных установок в одном цехе, приемные устройства материалов, складские и вспомогательные сооружения объединяют и располагают по возможности в центре потребления. Приемные устройства материалов и котельные установки размещают у подъездных путей и участков, достаточных по размерам для размещения складов материалов. При расположении приемных устройств материалов, складов, устройств подогрева и бетоносмесительных установок обеспечивают поточность движения материалов и приготовления смеси. При наличии железнодорожной ветки или тупика обеспечивают маневровые операции или строят ветку так, чтобы количество этих операций и их протяженность были наименьшими. Протяженность внутризаводских путей должна быть наименьшей, но с достаточным фронтом приема и маневрирования. Коммуникации обеспечивают подачу на бетоносмесительную установку холодных и подогретых заполнителей и воды. При компоновке генерального плана предусматривают возможность выдачи заполнителей и цемента разным потребителям. Это условие является обязательным, если в данном районе нет других складов цемента и заполнителей. Компрессорные и трансформаторные подстанции располагают в центре потребления сжатого воздуха и электроэнергии. Чтобы сократить падение давления сжатого воздуха, компрессорные станции приближают к пунктам их потребления. Все здания и оборудование ЦБЗ располагают с учетом розы ветров, чтобы открытые штабеля заполнителей не засыпались посторонними примесями, а цементная и каменная пыль, образующаяся при транспортно-складских операциях на заводе, не оседала в районе жилого

поселка и вблизи автоматизированных бетоносмесительных установок со сложными машинами и аппаратурой. Административные помещения размещают так, чтобы они не подвергались запылению цементом и пылевидными заполнителями. Цементопроводы прокладывают с минимумом поворотов в тоннелях или на эстакадах с целью легкого доступа к ним. Для ЦБЗ непрерывного действия проекты предусматривают использование бетоносмесительных установок:

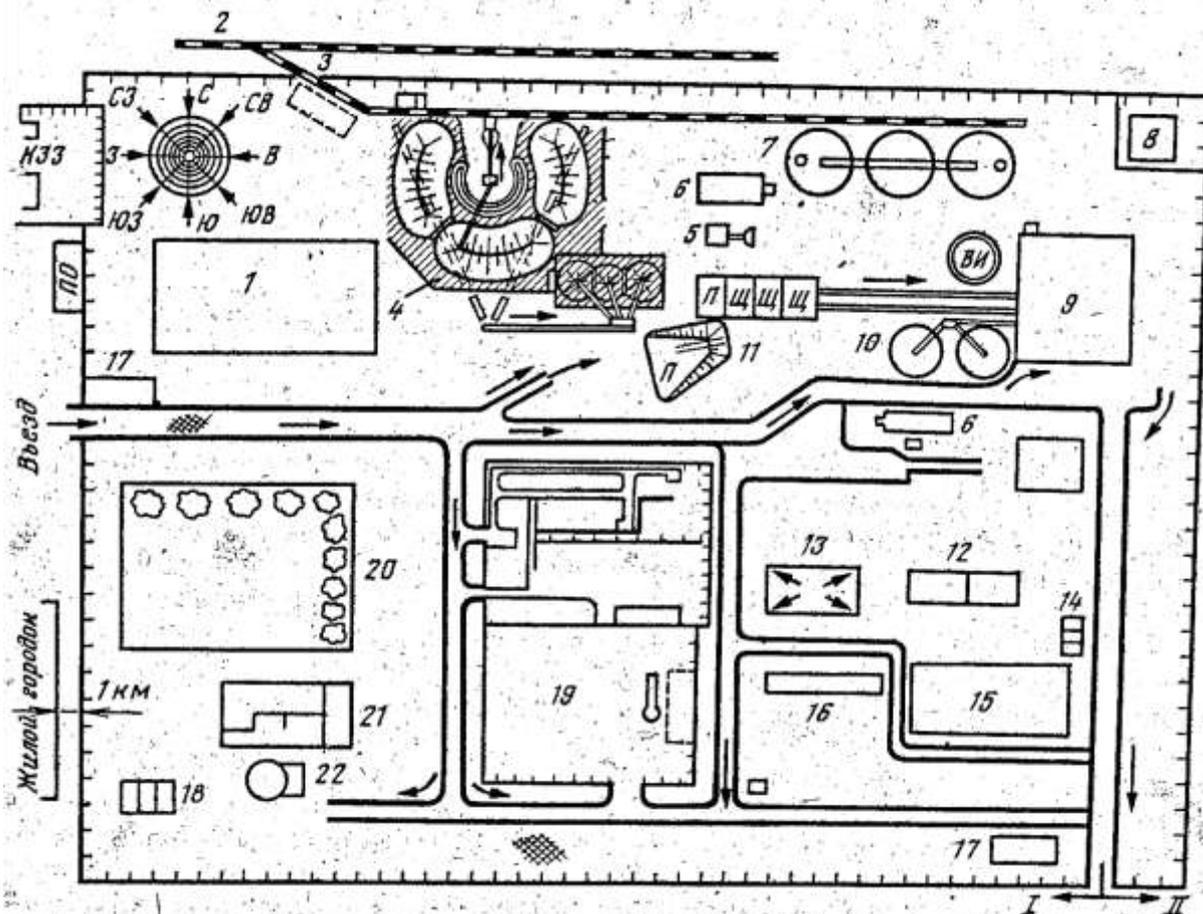


Рис.1. Генеральный план ЦБЗ.

1- склад топлива и масел с заправочными колонками КЗЗ; 2- магистральная железная дорога; 3- тупик; 4 — склад щебня; 5 — одноковшовый погрузчик; 6- компрессор; 7- силосный склад цемента; 8- трансформаторная подстанция; 9- смесительный цех; 10- расходные силосы цемента; 11- бункера-питатели; 12- медицинский пункт; 13- диспетчерская; 14 — светофор; 15 — контора; 16- лаборатория; 17 — охрана; 18- туалет; 19- гараж; РММ; 20- площадка отдыха- 21- души и гардероб; 22- котельная; ПО — сарай пожарной охраны.

Контрольные вопросы

1. Какие объекты находятся на территории ЦБЗ?

Практическое занятие № 7

Тема: Расчет производительности ЦБЗ

Цель работы: Научиться определять часовую производительность ЦБЗ.

Теоретическая часть

В подавляющем большинстве случаев под цементом имеют в виду портландцемент и цементы на основе портландцементного клинкера. В настоящее время количество разновидностей цемента составляло более 30.

По прочности цемент делится на марки, которые определяются главным образом пределом прочности при сжатии. Марки выражаются в числах М200 — М600 (как правило с шагом 100 или 50) обозначающим прочность при сжатии соответственно в 100—600 кг/см² (10—60 МПа).

В настоящее время цемент делится на классы по прочности. Основное отличие классов от марок состоит в том, что прочность выводится не как средний показатель, а требует не менее 95 % обеспеченности (то есть 95 образцов из 100 должны соответствовать заявленному классу). Класс выражается в числах 30—60, которые обозначают прочность при сжатии (в МПа).

Цемент получают тонким измельчением клинкера и гипса. Клинкер — продукт равномерного обжига до спекания однородной сырьевой смеси, состоящей из известняка и глины определённого состава, обеспечивающего преобладание силикатов кальция.

При измельчении клинкера вводят добавки: гипс CaSO₄·2H₂O для регулирования сроков схватывания, до 15 % активных минеральных добавок (пиритные огарки, колошниковую пыль, бокситы, пески) для улучшения некоторых свойств и снижения стоимости цемента.

Обжиг сырьевой смеси проводится при температуре +1450...+1480 °С в течение 2—4 часов в длинных вращающихся печах (3,6×127 м, 4×150 м и 4,5×170 м) с внутренними теплообменными устройствами. В обжигаемом материале происходят сложные физико-химические процессы.

По сроку действия в зоне обслуживания цементобетонные заводы подразделяются на стационарные, полустационарные и передвижные.

Стационарные цементобетонные заводы предназначены для круглогодичного обеспечения бетонной смесью дорожно-строительных объектов в определенном районе и на длительные сроки.

Полустационарные цементобетонные заводы предназначены для обслуживания строящегося участка автомобильной дороги. Срок действия таких заводов на одном месте 2...3 года.

Передвижные цементобетонные заводы предназначены для обслуживания участка дороги при сравнительно небольшом сроке действия на одном месте. Такие заводы имеют мобильное оборудование, позволяющее быстро

перемещать завод с одного места на другое при малых затратах времени и материальных ресурсов. Завод состоит из отдельных узлов, которые легко перевозятся и монтируются за несколько часов. Каждый из вышеперечисленных типов цементобетонных заводов имеет преимущества и недостатки. Так, стационарный завод обеспечивает высокое качество приготовления бетонной смеси, но в то же время является сложным и дорогостоящим производственным предприятием, перебазирование которого занимает не менее 3 месяцев. Поэтому в большинстве случаев стремятся использовать завод на одном месте как можно дольше, что приводит к росту транспортных расходов из-за увеличения дальности транспортирования смеси.

Практическая часть работы.

По выработке бетоносмесителей определяют мощность предприятия (ЦБЗ). Часовую производительность бетоносмесителей циклического действия определяют по формуле:

$$P_{\text{ч}} = (3600 \cdot V \cdot K_B) / 1000(t_3 + t_c + t_g + t_x), \quad (1)$$

где V - объём готового замеса, л;

K_B - коэффициент внутрисменного использования смесителя (0,80...0,85);

t_3, t_c, t_g, t_x - соответственно, время в секундах на загрузку смесителя компонентами смеси (10...15), смешивание их (60...90), выгрузку смеси (10...20), возврат опрокидного барабана под загрузку (10...12).

Часовую производительность в м³/ч бетоносмесителей непрерывного действия принимают по паспорту или определяют по формуле (2 или 3)

$$P_{\text{ч}} = [60\pi/4(D^2 - d^2) \cdot m \cdot \varphi \cdot n \cdot v \cdot K_3 \cdot \sin\alpha] K_6, \quad (2)$$

где D - диаметр окружности, описываемой лопастью смесительного винта, м;

d - диаметр вала смесителя, м;

m - число лопастей, приходящихся на один шаг винта;

φ - коэффициент, учитывающий частичный возврат смеси при ее перемешивании (0,85 - 0,90 %);

n - частота вращения вала, об/мин;

v - ширина лопасти вала;

K_3 - коэффициент заполнения (0,25...0,30);

α - угол поворота лопастей относительно оси вала;

K_6 - коэффициент выхода бетона (0,67...0,72).

$$P_{\text{ч}} = (3600 \cdot \beta \cdot F \cdot L) / t, \quad (3)$$

где β - коэффициент заполнения мешалки (1,2...1,5);

$F = K \cdot (\pi D^2 / 4)$ - площадь поперечного сечения потока материалов в мешалке, м² (нормальной считается загрузка по горизонтальной плоскости, проходящей через оси валов);

K - коэффициент заполнения сечения барабана мешалки диаметром D , м ($K = 0,2...0,3$);

L - длина мешалки, м;

t - продолжительность перемешивания, сек (от 90 до 180 сек).

Контрольные вопросы

1. На какие виды подразделяются ЦБЗ?
2. Как определяется производительность бетоносмесителей циклического действия?
3. Как определяется производительность бетоносмесителей непрерывного действия?

Практическое занятие № 8

Тема: Размещение промышленных дорожно-строительных предприятий.

Цель работы: Научить размещать дорожно-строительные предприятия по требованиям.

Теоретическая часть

1. Организация материально-технического обеспечения дорожного строительства.

Материально-техническое обеспечение строительства — комплекс мероприятий по планированию, своевременному и комплексному обеспечению строительства материалами, полуфабрикатами, деталями, изделиями, строительными и дорожными машинами, транспортными средствами, механизированным инструментом для выполнения строительномонтажных работ, а также технологическим оборудованием для предприятий дорожного строительства.

Задачи материально-технического снабжения: выявление потребности строительства в материальных ресурсах; обоснование ее в планирующих органах; установление наиболее рациональных связей с поставщиками. Наиболее целесообразно и экономически выгодно поставлять все ресурсы от мест их приготовления (изготовления) прямо на место укладки «точно и вовремя», обеспечивая рациональное складирование и хранение без потерь. В состав материально-технической базы включают и производственные предприятия дорожного строительства: карьеры по разработке месторождений строительных материалов, предприятия по производству щебня (КДЗ), минерального порошка, подготовке органических вяжущих (обезвоживание и нагрев до рабочей температуры), производству асфальто-(АБЗ) и цементобетонных (ЦБЗ) смесей, дорожных эмульсий и паст, приготовлению укрепленных грунтов, сборных железобетонных изделий (ЗЖБИ), рельсовые разгрузочные базы, размещение предприятий, определение их мощности и производительности осуществляют на основании технико-экономических расчетов которыми устанавливают потребность в материалах, полуфабрикатах и сборных конструкциях для дорожного строительства на перспективу; сравнительную оценку оборудования различной мощности, обеспечивающего наименьшую стоимость продукции при наименьшем сроке окупаемости; капитальные затраты, необходимые для организации производственных предприятий;

транс-портные связи, которые потребуют наименьших издержек на доставку исходного сырья; санитарно-гигиенические условия; возможность обеспечения предприятия энергетическими ресурсами.

Общая схема организации строительства автомобильных дорог и в первую очередь участков работы потоков, их направление и скорость в значительной степени зависят от размещения и мощности источников снабжения основными дорожно-строительными материалами. При использовании привозных материалов учитывают размещение железнодорожных станций разгрузки материалов.

Размещение производственных предприятий зависит также от особенности производства продукции. Месторождения строительных материалов (гравийных, песчаных, скальных пород) не всегда можно использовать из-за несоответствия требованиям Государственных стандартов, больших расстояний перевозки.

На строительстве автомобильных дорог, мостов и других, сооружений создают предприятия (специального) районного значения для обслуживания группы объектов строительства или территориальных дорожных хозяйств. Такие предприятия эффективны и обеспечивают продукцию высокого качества и более низкой стоимости.

Некоторая продукция не допускает длительного хранения (асфальтобетонные и цементобетонные смеси, грунты, укрепленные вяжущими), поэтому существенное значение имеет время доставки смесей на место укладки, которое регламентировано строительными нормами и правилами и находится в пределах 0,5—1 ч (в зависимости от температуры воздуха и состояния дорог, по которым доставляют смеси) По дороге с твердым покрытием скорость транспортных средств возможна до 40 км/ч, по грунтовой или плохой дороге скорость может снизиться до 15—25 км/ч.

С целью сохранения качества смесей целесообразны передвижные и легкоперебазируемые предприятия, которые практически можно перемещать с одной площадки на другую за 1—2 сут. и включать в поток по строительству автомобильных дорог.

2.Размещение производственных предприятий дорожного строительства.

При сравнении различных вариантов расположения производственных предприятий учитывают: условия транспортирования (состояние и характер дорог и транспортных средств) сырьевых материалов и полуфабрикатов; обеспеченность электроэнергией, паром, топливом, сжатым воздухом; обеспеченность приготовления бетонных смесей в достаточном количестве водой, пригодной по химическому составу; наличие площадки необходимого размера, профиля и конфигурации и подъездных путей к ней или условия примыкания к существующим железным или автомобильным дорогам.

Участок для предприятия выбирают так, чтобы затраты на его освоение были сведены к минимуму.

Однако главным, решающим фактором, определяющим выбор местоположения предприятия, является условие доставки готовой продукции к месту потребления (асфальтобетонной горячей и теплой, цементобетонной смеси).

Несмотря на значительный удельный вес затрат на перевозку щебня и песка в себестоимости асфальто- и цементобетонной смеси, расположение АБЗ и ЦБЗ вблизи камнедробильного завода и песчаных карьеров в подавляющем большинстве случаев неприемлемо вследствие специфических требований к этим смесям (время доставки). Расположение АБЗ и ЦБЗ около камнедробильного завода, карьера целесообразно только в случае, когда заводы не очень отдалены от пункта потребления или находятся в центре потребления готовой продукции.,

В ряде случаев предприятие располагают непосредственно у населенных пунктов в пределах санитарной зоны (500—1000 м). Это позволяет лучше разместить рабочих, обеспечить водо-, электроснабжение, использовать существующие дороги для перевозки готовой продукции.

При различных вариантах расположения предприятия изменяются дальность доставки и схемы доставки; объем погрузочно-разгрузочных работ и, в конечном счете, стоимость продукции предприятия. Рассматривают несколько вариантов размещения предприятия по минимуму приведенных затрат. Если машины и оборудование предприятия, размещаемого на разных площадках, одинаковые, то для различных вариантов стоимость приготовления продукции можно принимать тоже примерно одинаковой и при сравнении вариантов не учитывать.

При размещении предприятия на площадке необходимо предусмотреть, чтобы технологический процесс был без пересечения путей перемещения продукции и материалов, без перевалочных операций.

3. Организация складского хозяйства на дорожном строительстве.

Расходы на транспортно-складскую переработку дорожно-строительных материалов оказывают существенное влияние на стоимость строительства автомобильных дорог.

Основная задача организации складского хозяйства в дорожном строительстве состоит в количественной и качественной приемке материалов и изделий, рациональном их размещении с учетом физико-механических свойств, механизации, автоматизации и роботизации погрузочно-разгрузочных работ, совершенствовании техники хранения материалов. конструкций и изделий, ликвидации потерь при хранении, учете материальных ценностей и отпуске материалов.

Ко всему этому необходимо добавить, что в условиях дорожного строительства непосредственно на дорожных работах создают склады по возможности в наименьших объемах с использованием в ряде случаев для их хранения на построенных комплексах линейных зданий или временных сооружений типа сараев, навесов.

Все виды поступающих на строительство материалов, изделий, а также приемка их должны соответствовать Государственным стандартам, техническим условиям, а также дополнительным требованиям, предусмотренным договорами о поставках. При несоответствии материалов и изделий требованиям перечисленных документов или нарушении сроков поставки дорожные строительные организации обязаны предъявлять в установленном порядке организациям-поставщикам или транспортной организации рекламации.

Материалы и изделия отпускают со складов только в пределах потребности, определенной на основе производственных норм на запланированный объем работ по утвержденным документам (формам), надлежащим образом оформленным.

В состав складов на дорожном строительстве входят склады, материально-технического обеспечения, склады основного технологического назначения и специализированные.

К складам материально-технического обеспечения относят центральные склады по хранению разных материалов и изделий: лесоматериала, жидкого топлива для машин и оборудования, черных и цветных металлов, запасных частей, моторизованного инструмента и до.

К складам основного технологического назначения (эксплуатационного) относят склады сырья и топлива, полуфабрикатов и готовой продукции (железобетонных и других изделий).

К специализированным складам относят склады карбида кальция, аммиака, взрывчатых материалов, ядохимикатов и других материалов, требующих специальных условий хранения.

Для оптимальных условий обслуживания строительства производственных предприятий и снижения эксплуатационных затрат учитывают возможность кооперирования складов для всех СУ, входящих в данный регион, расположение складов вблизи грузоёмких производств ЦБЗ, АБЗ и др.; предусматривают удобные разгрузочно-погрузочные площадки. В ряде случаев организуют склады по типу прирельсовых разгрузочных.

По отдельным категориям предприятий (пожаро- и взрывоопасности) склады классифицируют на эксплуатационные и резервные (базисные). Эксплуатационные обслуживают текущие потребности стройки предприятия; резервные предназначены для хранения материалов в течение длительных сроков, устанавливаемых специальными инструкциями и положениями.

По внешним признакам склады разделяют на открытые (незащищенные), закрытые (здания) и силосные.

Открытые предназначают для хранения материалов, не подвергающихся изменениям от воздействия атмосферных осадков, влажности или сухости воздуха, ярких солнечных лучей и т. п. Закрытые и силосные склады служат для хранения топлива, машин и оборудования, цемента; минерального порошка и т. п.

Площадки таких складов имеют подъезды и надлежащий фронт для выполнения грузовых операций. Для сохранности материалов и удобства укладки площадки открытых складов планируют и делают на них твердое покрытие.

В зависимости от технологической схемы склада и оборудования, используемого для механизации грузовых операций, на открытых складах предусматривают крановые эстакады, грузовые платформы и подпорные стенки для штабелей и закромов. Закрытые склады могут быть неотапливаемые и отапливаемые в зависимости от требований, предъявляемых к хранению различных материалов.

Современные склады комплексно механизированы по всем грузовым операциям и автоматизированы. Как правило, это постоянно действующие центральные склады.

При строительстве закрытых складов используют типовые проекты с привязкой их к местным условиям.

Выбор способов и средств осуществления комплексной механизации (автоматизации) данного вида работ производят на основании сопоставления определяемых расчетом показателей экономической эффективности (по приведенным затратам).

Для выгрузки и складирования насыпных и навалочных грузов применяют эстакада, траншеи, повышенные железнодорожные пути, подрельсовые бункеры, силосы (минеральный порошок, цемент при пневморазгрузке), ленточные конвейеры, краны с грейферным оборудованием, специальные разгрузчики толкающего или вычерпывающего действия.

4. Организация технического обслуживания и ремонта дорожных машин.

Для поддержания постоянной готовности парка машин, обеспечения и увеличения сроков службы машин и их межремонтных периодов организуют службу технической эксплуатации.

Система плано-предупредительного технического обслуживания и ремонта основана на планировании, подготовке и проведении по каждой машине, находящейся в эксплуатации, соответствующих видов технического обслуживания и ремонтов в заданной последовательности.

Эти задачи решают ежедневным техническим обслуживанием (ЕО), выполняемым перед началом рабочей смены; плановым техническим обслуживанием (ТО), выполняемым в плановом порядке через определенные, установленные заводами (изготовителями машин) величины наработки; сезонным техническим обслуживанием (СО), выполняемым 2 раза в год при подготовке машин к использованию в период последующего сезона (летнего или зимнего).

При ремонте обеспечивается восстановление работоспособности машин путем устранения повреждений и отказов. Отказ — предельное состояние, при котором машина выводится из эксплуатации. Нарботка —

ресурс до отказа. Различают следующие виды ремонта: текущий (Т) и капитальный (К). При текущем ремонте должны обеспечиваться работоспособность машины до очередного планового вида ремонта путем восстановления и замены узлов и деталей машин. При капитальном ремонте — исправность и полный или близкий к полному ресурс машин путем восстановления узлов и деталей.

Виды и периодичность проведения технического обслуживания, состав и порядок работ, а также требования к технологии производства работ, качеству отремонтированных машин устанавливают заводы-изготовители.

Для производства работ, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом машин, создают передвижные и стационарные мастерские.

Капитальный ремонт агрегатов дорожных машин и текущий ремонт автомобилей, как правило, проводят в центральных ремонтных мастерских и стационарных базах дорожно-строительных и эксплуатационных организаций.

5. Обеспечение дорожного строительства электроэнергией, сжатым воздухом, паром, водой и строительной связью.

Обеспечение электроэнергией.

Электроэнергия расходуется на питание электродвигателей строительных машин, на технологические нужды, наружное и внутреннее освещение территории аэродрома.

Для случая максимального потребления необходимая мощность электростанции или трансформатора

$$P_3 = 1,1 \left[\left(\sum P_c K_1 / \cos \varphi \right) + \left(\sum P_T K_2 / \cos \varphi \right) + \left(\sum P_{o.v} K_3 + \sum P_{o.n} K_4 \right) \right]$$

где 1,1 — коэффициент, учитывающий потери мощности в сети; P_c — силовая мощность машины или установки, кВт; P_T — потребляемая мощность на технологические нужды, принимаемая по справочникам, кВт; $P_{o.v}$ — мощность, необходимая для внутреннего освещения, кВт; $P_{o.n}$ — то же для наружного освещения, кВт; K_1, K_2, K_3, K_4 — коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей и принимаемые по справочникам; φ — коэффициент мощности, зависящий от характера, количества и загрузки потребителей силовой энергией. Для наружного и внутреннего освещения принимают $\cos \varphi = 1$.

Наиболее экономичен способ удовлетворения электроэнергией от районных сетей высокого напряжения. В этом случае сооружаются ответвление от районной высоковольтной сети и трансформаторная подстанция. При отсутствии высоковольтной сети и невозможности получения электроэнергии от электростанций промышленных предприятий устраивают временные стационарные или передвижные электростанции.

Как правило, на предприятиях наибольшее распространение имеет воздушная проводка из голых стальных или алюминиевых проводов. Она более экономична, менее трудоемка и обеспечивает большую сохранность сетей и их повторное использование. Изолированные провода применяют

при прокладке внутри здания и при подводке к электродвигателям. Кроме наружного и внутреннего освещения, для удобства и безопасности работы в ночное время, в пасмурную погоду, туман устанавливают прожекторное освещение.

Освещение площадок производственных предприятий определяют количеством светового потока в люменах (лм), падающего на 1 м² освещаемой поверхности. Для измерения освещенности установлена единица люкс (лк), равная освещенности при 1лм, приходящемся на 1 м² поверхности. Расчетная освещенность равна нормируемой освещенности, умноженной на коэффициент запаса $R \approx 1,3$.

Для прожекторов минимальная высота их установки

$$H_{min} = 0,058 \sqrt{i_{max}},$$

где i_{max} - максимальная (осевая) сила света прожектора.

Если $i_{max}/H^2 < 100$, то нормы освещенности допускается снизить в 2 раза.

Необходимое количество прожекторов

$$n_{пр} = E_p S_m R F_{л} \eta,$$

где E_p - расчетная освещенность, лк; S — освещаемая площадь, м²; m — коэффициент рассеивания (1.2—1.5); R - коэффициент запаса; $F_{л}$ - световой поток ламп выбранного типа, лм; η — к. п. д. (0.8).

Теплоснабжение. Тепло в виде, пара, горячен воды и горячего воздуха требуется на производственные и хозяйственные нужды. К производственным нуждам относится: распыление топлива в форсунках; обогрев насосов, кранов и битумопроводов; нагрев бетонной смеси при ее приготовлении; подогрев заполнителей и воды в зимнее время, при тепловлажной обработке железобетонных изделий. К хозяйственным нуждам относится отопление зданий производственного предприятия, жилого городка, культурно-бытового обслуживания, а также горячее водоснабжение и др.

Общее количество потребного тепла определяют суммированием тепловых затрат по отдельным потребителям с учетом потерь тепла в сети:

$$Q_{общ} = K_{п} \left(\sum Q_1 + \sum Q_2 \right)$$

где $K_{п}$ - коэффициент, учитывающий потери тепла в сети ($K_{п} \approx 1,25$); $\sum Q_1$ - количество тепла на хозяйственные нужды; $\sum Q_2$ - то же на технологические нужды.

Расчеты тепла на различные нужды производят по следующим формулам.

1. Количество тепла для отопления зданий и сооружений

$$Q_{зд} = V q_0 \alpha (t_{в} - t_{в}),$$

где V — объем здания по наружному обмеру, м³; q_0 — удельная тепловая характеристика, ккал/(м³·град) (потери тепла объема здания за 1 ч при разности температуры внутри и снаружи здания в 1°С — принимается по справочникам); α — коэффициент, учитывающий изменение тепловой

характеристики q_0 в зависимости от климатических условий; t_n - расчетная температура наружного воздуха, °C; t_b - то же внутри помещения, °C;

$t_n, ^\circ\text{C}$	-10	-15	-20	
α	1,45	1,29	1,17	
$t_n, ^\circ\text{C}$	-25	-40	-45	-50
α	1,08	1,00	0,98	0,90

Удельная тепловая характеристика зданий $q \approx 0,72 \div 0,90$ ккал/(м³×град).

2. Расход тепла на горячее водоснабжение. Удельный суточный расход тепла на одного посетителя душа примерно равен 1200-1800 ккал.

3. Расход тепла на подогрев воды для затворения бетона

$$Q_{\text{влб}} = C_{\text{в}} g_{\text{в}} (t_{\text{к}} - t_{\text{н}}),$$

где $C_{\text{в}}$ - удельная теплоёмкость воды, ккал/кг · град; $g_{\text{в}}$ - расход воды на 1 м³ смеси, кг; $t_{\text{к}}$ и $t_{\text{н}}$ - конечная и начальная температуры воды ($t_{\text{н}} = 5^\circ\text{C}$; $t_{\text{к}} = 70 \div 80^\circ\text{C}$).

4. Расход пара на подогрев воды $P_6 = Q_6/640$.

5. Количество тепла, необходимое для подогрева заполнителя,

$$Q_{\text{в.зап}} = \gamma_{\text{сух}} (t_{\text{к}} - t_{\text{н}}) + (W_3/100) 1000 \times (t_{\text{к}} \cdot 0,5 t_{\text{н}} + 80),$$

где $\gamma_{\text{сух}}$ - объемная масса сухого материала. кг/м³; W_3 - влажность заполнителей. % по объему.

Теплоснабжение возможно от внешних источников — существующих районных теплоцентралей, центральных котельных. ТЭЦ промышленных предприятий, находящихся в данном районе. Это всегда выгоднее, чем создавать свои временные котельные. Котельные могут быть инвентарными или передвижными.

Для подачи пара или горячей воды к месту потребления используют сварные к трубопроводам трубы, покрытые теплоизоляцией, а во избежание коррозии — антикоррозионным лаком.

Укладывают трубопроводы с уклоном 2—3 % для обеспечения стока конденсата.

Обеспечение водой. Вода на производственных предприятиях требуется для производственных и хозяйственных нужд, а также на случай тушения пожара.

Общий максимальный часовой расход воды на производственные и хозяйственные нужды исчисляется суммированием расхода воды по отдельным потребителям:

$$\sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n,$$

Расчетные часовые расходы воды

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$, определяются для каждого потребителя в отдельности:

$$Q_1 = \sum V q_1 K_1 / T_{\text{см}}; Q_2 = N q_2 K_2; Q_3 = P q_3 K_3 / T_{\text{см}} \text{ и т.д.,}$$

где Q_1 — максимальный часовой расход воды на строительные процессы, л; Q_2 — то же на строительные машины (охлаждение двигателя); Q_3 — то же на хозяйственно-питьевые нужды; V — объем работ в смену; q_1, q_2, q_3 — норма расхода воды на соответствующий измеритель (принимают по справочнику); K_1, K_2, K_3 - коэффициенты неравномерности потребления воды в зависимости от характера потребителя; $T_{см}$ — число часов в смене; N — мощность двигателя внутреннего сгорания, кВт; P — количество работающих на производственном предприятии в наибольшую смену.

Нормы расхода воды на тушение пожара зависят от размера площадки, занимаемой производственным предприятием и жилым городком, степени огнестойкости и объема сооружений, категории пожарной опасности производства.

Продолжительность тушения пожара на предприятии или во временном жилом городке принимают 3 ч. Если для этих нужд источник получения воды не может обеспечить необходимое количество воды, то устраивают специальные водохранилища с неприкосновенным запасом.

Во время пожара потребление воды на производственные и хозяйственные нужды приостанавливается полностью, расчетный расход воды составляет

$$Q_{рас} = Q_{пож} + 0.5 \sum Q \text{ или } Q_{расч} = 0.$$

За окончательную расчетную величину потребности в воде принимают ту, которая окажется большей:

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0.5Q/3600 \text{ или } Q_{расч} = \sum Q / 3600.$$

Расчет норм расхода на охлаждение двигателей внутреннего сгорания .

$$Q_{дв} = W_t N \cdot 1.2A,$$

где W_t — удельный расход воды на охлаждение двигателя внутреннего сгорания; N — мощность двигателя внутреннего сгорания.

Секундный расход водоснабжения душевой установки

$$Q_{д.у} = \alpha N_p / (t_m \cdot 60),$$

где α — норма расхода воды на прием душа, л; N_p - наибольшее количество работающих, пользующихся душем; t_m — продолжительность работы душевой.

При выборе источника водоснабжения оптимальным решением является использование действующего водопровода, расположенного вблизи производственного предприятия и жилого городка. Водоснабжение организуют из поверхностных источников — рек, озер, водохранилищ и подземных источников — грунтовых и артезианских вод.

Подача воды непосредственно потребителям осуществляется через водопроводную сеть, в которую она поступает через водонапорную башню или непосредственно от насосов. Временные водопроводы, рассчитанные на использование в зимнее время, заглубляют в грунт, утепляют, засыпают шлаком, обвертывают войлоком и толем.

В условиях частого переключивания временных водопроводных сетей используют инвентарные переносные трубы с быстроразъемным соединением.

Обеспечение сжатым воздухом.

Сжатый воздух используют для следующих целей: распыление топлива в форсунках; транспортирование пылевидных материалов — цемента, минерального порошка; питание ручных пневматических инструментов; очистка форм, опалубки бетонных и железобетонных конструкций, окрасочных аппаратов и др.

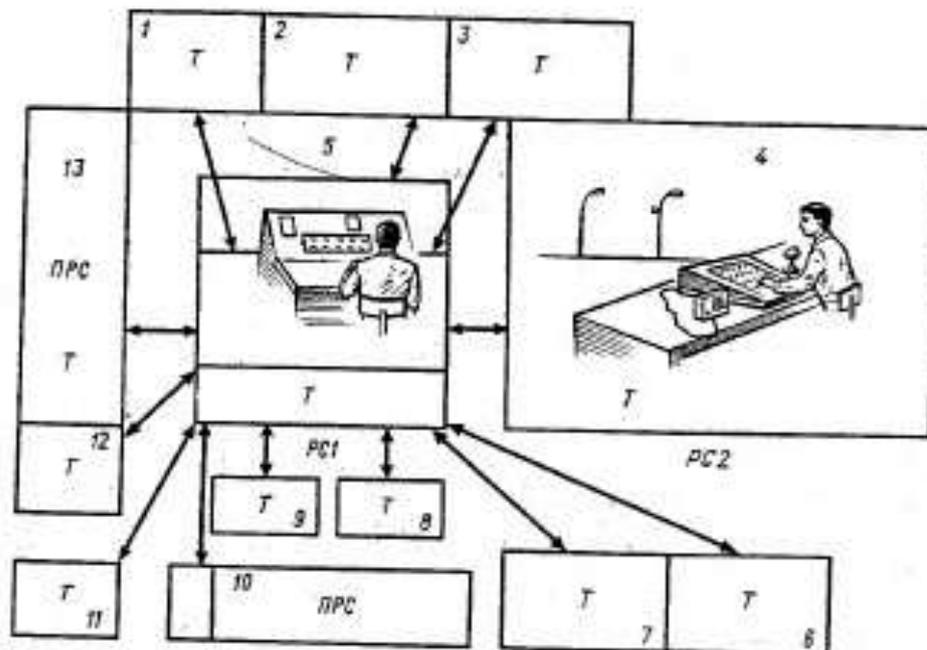


Рис. 1. Организация связи производственных предприятий со всеми подразделениями СУ и треста:

- 1 – железнодорожная станция; 2 – прирельсовый разгрузочный склад;
 3 – песчано-гравийный карьер; 4 – диспетчер; 5 – диспетчерская треста;
 6 – жилой городок; 7 – охрана ВОХР и пожарная; 8 – лаборатория;
 9 – строительные участки; 10 – ЦБЗ; 11 – склад топлива и масла, заправочная; 12 – РММ;
 13 – автомобильная колонна; Т – телефон; ПРС – переносная радиостанция; РС1 – радиостанция «Гранит» (дальность 50 км); РС2 – то же на 100 км.

Потребность в сжатом воздухе

$$Q_{в.общ} = \sum K_{п} q K_{о.р},$$

где $K_{п}$ – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах от неплотности соединений и охлаждения в зимнее время, а также, расход воздуха на продувку воздухопроводов ($K_{п} \infty 1,15 \div 1,40$); q — расход сжатого воздуха соответствующими машинами; $K_{о.р}$ — коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных машин, инструмента.

Источниками получения сжатого воздуха являются стационарные и передвижные компрессорные установки, и станции различной производительности и принципа действия (поршневые, ротационные,

винтовые), а по числу степеней сжатия воздуха — одно-, двух- и многоступенчатые. |

При выборе места установки станции необходимо учитывать, чтобы площадка была достаточно свободной, ровной во избежание самопроизвольного перемещения (для передвижных станций), находилась в сухом, наименее запыленном и тенистом месте, что обеспечит нормальный режим работы.

Связь. Устройство связи принадлежит к первоочередным работам, выполняемым обычно одновременно с постройкой временных сооружений. Своевременный ввод в действие связи значительно облегчает развертывание основных строительных работ.

Для повышения оперативности управления потоком устанавливаются постоянную телефонную связь диспетчерского пункта со всеми объектами строительства, включая и производственные предприятия.

В век научно-технического прогресса возможности для организации надежной связи не ограничены.

В зависимости от территориального размещения строительного производства возможны следующие виды связи: электросвязь и сигнализация, административно-хозяйственная, производственно-техническая.

Связь может быть телефонная, радиотелефонная, громкоговорящая, телетайпная. Телефонные аппараты необходимы во всех подразделениях строительства. На рис.1 приведена примерная схема связи. В нее не вошла телетайпная связь. Такая практика применяется многими дорожными организациями страны. Не исключена и возможность использования авиасвязи.

Радиосвязь можно использовать не только для оперативного управления, но и для трансляции лекций, бесед, концертов. Обычно студию радиовещания размещают в здании управления или в клубе.

В последние годы на крупных стройках для диспетчерской связи стали применять более совершенную электронную технику, дисплей.

Контрольные вопросы

1. Что такое организация материально - технического обеспечения?
2. Значение правильной организации технического обслуживания и ремонта дорожных машин. Как обеспечивается готовность парка машин к работе?
3. Что входит в систему планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта машин?

Использованная литература.

1. Проектирование производственных предприятий дорожного строительства: уч. пособие для ВУЗов: Высшая школа, 1975. –351 с.
2. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы: Справочник/ В. И. Колышев, П. П. Костин. – М.: Транспорт, 1982. –207 с.
3. Вейцман М. И., Соловьев Б. Н. Битумные базы и цехи. – М.: Транспорт, 1977. –104 с.
4. Проектирование АБЗ: Методические указания/ М. Аннабердиев. – Ростов-на-Дону, 1972. –17 с.

Содержание

№	Наименование тем	Стр.
1	Определение производственной мощности предприятий по добыче горных пород.....	
2	Расчет производительности КДЗ.....	
3	Составление схемы размещения битумных баз и складов.....	
4	Составление генерального плана асфальтобетонного завода.....	
5	Определение производительности асфальтобетонных заводов....	
6	Составление генерального плана ЦБЗ.....	
7	Расчет производительности ЦБЗ.....	
8	Размещение промышленных дорожно-строительных предприятий.....	
9	Размещение промышленных дорожно-строительных предприятий.....	

