

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«КОЛЛЕДЖ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»**

**ПРАКТИКУМ
И
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**МДК 02.01 Организация и планирование строительного
производства инженерных сооружений**

Специальность: 08.02.02 Строительство и эксплуатация инженерных
сооружений

Москва, 2024

Содержание

№ п/п	Тема практического занятия	стр.
	Введение	3
1	Практическое занятие №1 Изучение технологических карт и карт трудовых процессов на строительство инженерных сооружений.	4
2	Практические занятия №№2,3 Разработка календарного плана на заданный цикл работ инженерного сооружения» (по вариантам). Определение методов, видов, сложности и объемов строительных работ при строительстве инженерных сооружений.	11
3	Практические занятия №№4,5 Разработка календарного плана на заданный цикл работ инженерного сооружения» (по вариантам). Определение затрат труда и машинного времени. Определение числа рабочих и компоновка бригад. Построение календарного графика и графика потребности в рабочих, а также графика потребности в машинах и механизмах.	14
4	Практические занятия №№6,7 Разработка календарного плана на заданный цикл работ инженерного сооружения» (по вариантам). Определение номенклатуры и расчет объема (количества) строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов. Построение графика завоза и расхода строительных конструкций, материалов и изделий.	18
5	Практическое занятие №8 Определение потребности в материалах, изделиях и конструкциях при расчете складских запасов»	21
6	Практическое занятие №№9-11 Расчет к строительному генеральному плану по определению количества и площади временных зданий и сооружений (составление схемы строительной площадки)	24
7	Практические занятия №№12-14 Расчет к строительному генеральному плану по обеспечению строительства материалами, конструкциями и необходимой техникой.	28
8	Практические занятия №№15-17 Расчет к строительному генеральному плану по обеспечению строительства сжатым воздухом, электроэнергией и водой	31
9	Практическое занятие №18 Определение вредных и (или) опасных факторов, связанных с производством строительных работ, использованием строительной техники и складированием материалов, изделий и конструкций при строительстве инженерных сооружений.	33
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ИСТОЧНИКОВ	37

ВВЕДЕНИЕ

Практические работы по МДК 02.01 Организация и планирование строительного производства инженерных сооружений - основные виды учебных занятий, направленные на формирование учебных и профессиональных практических умений.

Целями выполнения практических работ являются:

- обобщение, систематизация, углубление и закрепление полученных теоретических знаний по темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике при решении поставленных вопросов;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных.
- выработка таких профессионально значимых качеств личности, как самостоятельность, ответственность, точность, инициатива.

Настоящие методические указания разработаны на основании утвержденной Рабочей программы по дисциплине МДК 02.01 Организация и планирование строительного производства инженерных сооружений.

Практическое занятие №1

Изучение технологических карт и карт трудовых процессов на строительство инженерных сооружений.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки)

Теоретическое обоснование:

Карта трудовых процессов – это карта, с помощью которой устанавливаются рациональные составы бригад или звеньев рабочих, организация строительного процесса, методы труда, технологическая последовательность и продолжительность операций.

КТП разрабатывают для организации и выполнения отдельных трудовых операций.

В строительном производственном процессе имеет место значительное количество рабочих операций, для каждой из которых в КТП содержатся рекомендации по организации труда рабочих, высокопроизводительным приемам и методам труда, применению эффективных инструментов и приспособлений, формированию звеньев и бригад, рациональной организации рабочих мест и др.

В КТП установлено четкое разграничение обязанностей между членами звена, даны разъяснения, иногда подкрепленные графическими изображениями по выполнению отдельных производственных операций с рекомендациями рациональных рабочих движений и приемов.

КТП разрабатываются по единой схеме, обусловленной «Рекомендациями по составлению карт трудовых процессов строительного производства».

В состав карт трудовых процессов по каждому виду работ входят: схема организации работ; состав звеньев рабочих по численности и квалификации; оценка эффективности применения данной карты в сравнении с ЕНиР по выработке и трудозатратам; список необходимого инструмента, приспособлений и инвентаря для каждого звена; правила техники безопасности; календарный график производства работ; описание операций; схема организации рабочего места.

Кроме того, приводится перечень усовершенствованных инструментов, приспособлений, инвентаря, применяемых для выполнения данного вида работ.

Состав разделов КТП определяет все регламенты выполнения строительных операций (простых процессов), направленные на повышение эффективности труда.

Карты трудовых процессов регламентируют условия, необходимые для правильной организации труда рабочего.

Материалы карт используют при разработке и внедрении новых эффективных методов и форм организации труда рабочих, разработке технологических карт на строительные и монтажные работы, а также проектов производства работ; составлении учебных планов и программ для подготовки квалифицированных рабочих в учебных комбинатах и профессионально-технических училищах.

Типовые карты трудовых процессов обычно содержат четыре раздела: область и эффективность применения карты; подготовка и условия применения процесса; исполнители, предметы и орудия труда; технология процесса и организация труда.

При необходимости к карте прилагают несложные схемы с краткими характеристиками и описаниями новых эффективных инструментов, инвентаря и оснастки.

В первом разделе указывают назначение карты, области ее применения, сведения о ее привязке к местным условиям.

Во втором разделе приводят требования к готовности и качеству выполнения предшествующих работ, указания к подготовке материалов и изделий к употреблению.

В третьем разделе указывают профессиональный и численно-квалификационный состав рабочих, а также перечень и число инструментов и приспособлений.

В четвертом разделе приводят краткую характеристику технологического процесса, рабочих операций, график трудового процесса, затраты труда и схему организации рабочего места.

Технологические карты (ТК) являются составной частью организационно-технологической документации, регламентирующей правила выполнения технологических процессов, выбор средств технологического обеспечения, строительных машин и оборудования, необходимых материально-технических ресурсов, требования к качеству и приемке работ, а также мероприятия по охране труда, технике безопасности, охране окружающей среды и пожарной безопасности.

Технологические карты разрабатываются для обеспечения строительства рациональными решениями по технологии, организации и механизации отдельных видов работ в целях реализации конкретных строительных технологий при соблюдении требований качества, безопасности производства работ и эксплуатации, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.

Технологические карты включают в себя схемы и инструктивные указания по рациональной организации и технологии строительного производства. Применение карт способствует повышению производительности труда, улучшению качества и снижению себестоимости строительно-монтажных работ.

Различают следующие виды технологических карт:

- типовые технологические карты, не привязанные ни к строящемуся объекту, ни к местным условиям строительства; типовые технологические карты, привязанные к определенным типам зданий или сооружений, но не привязанные к местным условиям;
- рабочие технологические карты, привязанные как к строящемуся зданию или сооружению, так и к местным условиям строительства.

Нормативной базой для разработки технологических карт являются: ГОСТы, СНиП, ЕНиР, СН, производственные нормы расхода материалов, ведомственные и местные прогрессивные нормы и расценки.

В технологических картах определяют:

- 1) требования к качеству предшествующих работ;

- 2) методы производства работ с перечнем необходимых машин, оборудования, технологической оснастки и схемами их расстановки;
- 3) последовательность выполнения технологических процессов;
- 4) требования к качеству и приемке работ;
- 5) мероприятия по обеспечению безопасности производства работ, пожарной безопасности;
- 6) условия сохранения окружающей среды;
- 7) расход материально-технических ресурсов;
- 8) технико-экономические показатели.

Технологические карты разрабатываются по видам строительно-монтажных и специализированных работ на технологические процессы, в результате выполнения которых создаются законченные конструктивные элементы зданий и сооружений, а также технологическое оборудование, трубопроводы, системы отопления, вентиляции, водоснабжения и др. (Например, монтаж колонн, подкрановых балок, стеновых панелей; устройство полов, штукатурки, кровельных покрытий и др.).

Технологическая карта (в т.ч. типовая технологическая карта) должна состоять из следующих разделов:

- I. Область применения.
- II. Технология и организация выполнения работ:
 - а) требования к качеству предшествующих работ;
 - б) требования к технологии производства работ;
 - в) технологические схемы производства работ;
 - г) транспортирование и складирование изделий и материалов;
 - д) схемы комплексной механизации (при необходимости).
- III. Требования к качеству и приемке работ:
 - а) требования к качеству поставляемых материалов и изделий;
 - б) схемы операционного контроля качества;
 - в) перечень технологических процессов, подлежащих контролю.
- IV. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность
- V. Потребность в ресурсах:
 - перечень машин и оборудования;
 - перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений;ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях.
- VI. Техничко-экономические показатели:
 - продолжительность выполнения работ;
 - график производства работ (при необходимости);
 - трудоемкость и машиноёмкость выполнения работ;
 - калькуляция затрат труда и машинного времени (при необходимости).

Исходные данные

Таблица 1. Варианты для выполнения

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ФБС										
Ширина	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Высота	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Подушка ФЛ										
Ширина	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2
Высота	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5
Глубина заложени я фунда нта	1,8	2,1	1,8	2,1	1,8	2,1	1,8	2,1	1,8	2,1
Грунт	суглино к	супес ь	глин а	лесс ы	песчаны е	насыпн ые	суглино к	супес ь	глин а	лесс ы
План- отметка земли	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15

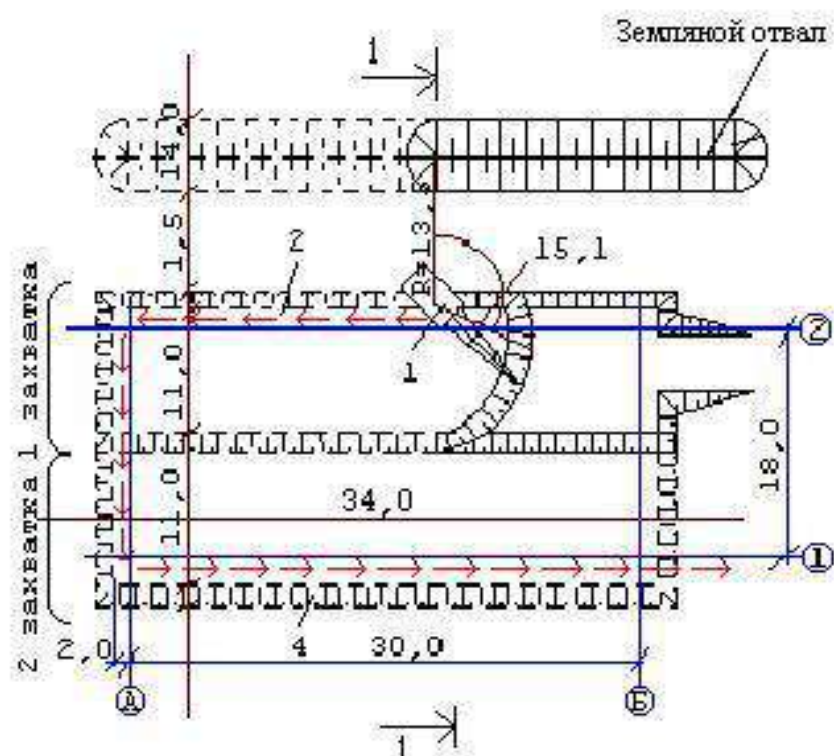


Рисунок 1-Разработка котлована

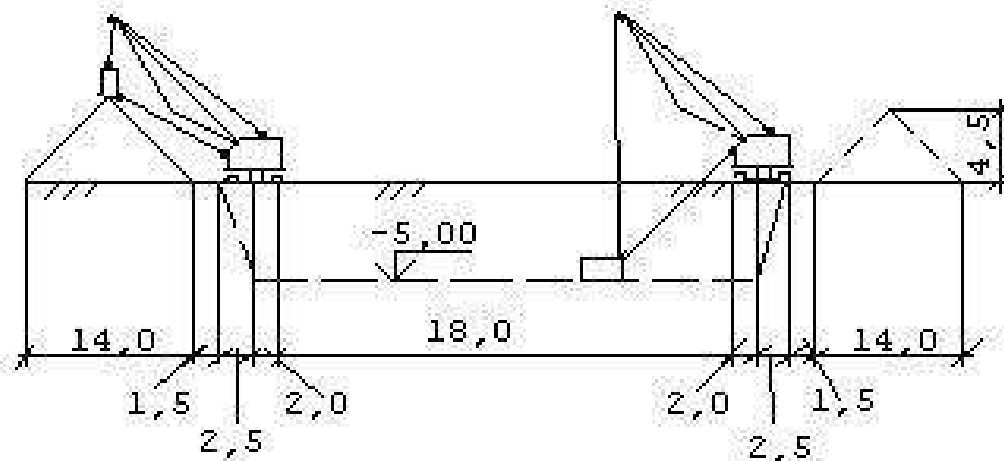


Рисунок 2 - Разрез 1-1 разработки котлована
 Условные обозначения к рисункам 1, 2:
 1. экскаватор ЭО 4121; 3. земляной отвал;
 2. направление движения разработки; 4. откос котлована.

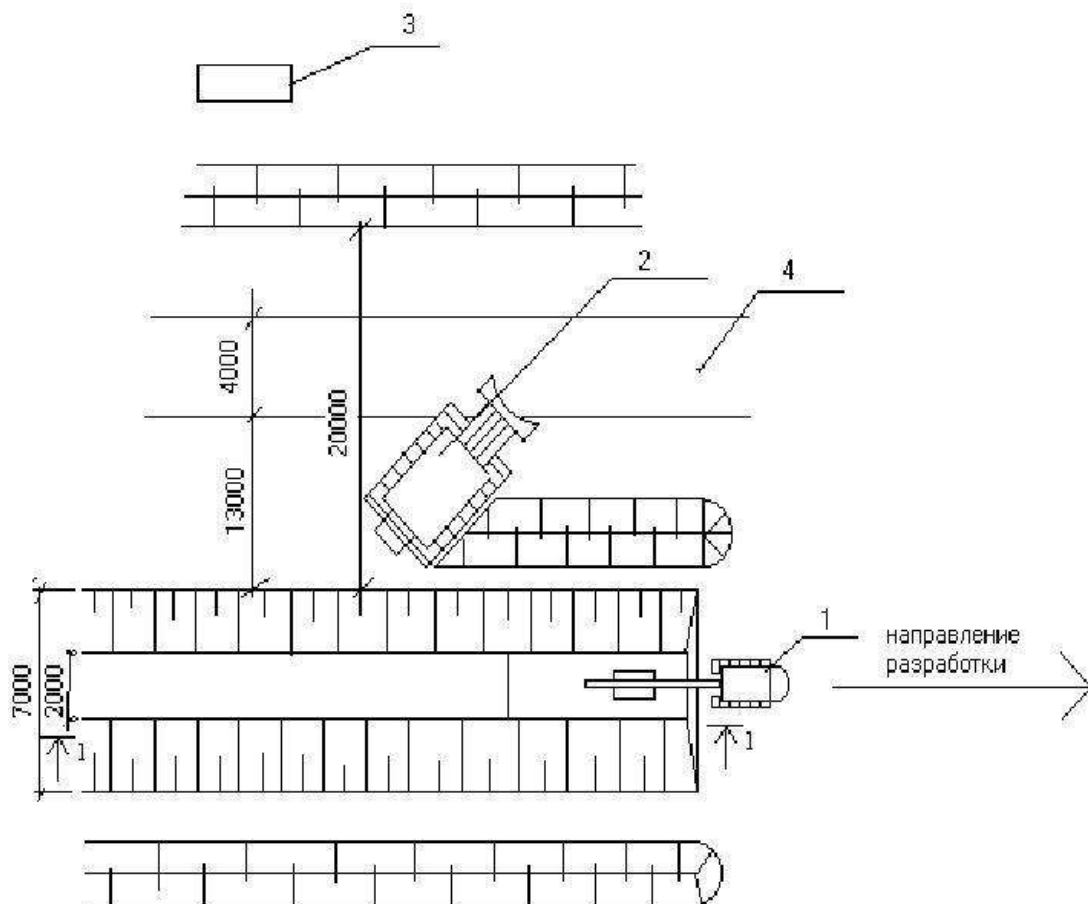


Рисунок 3 - Разработка траншеи

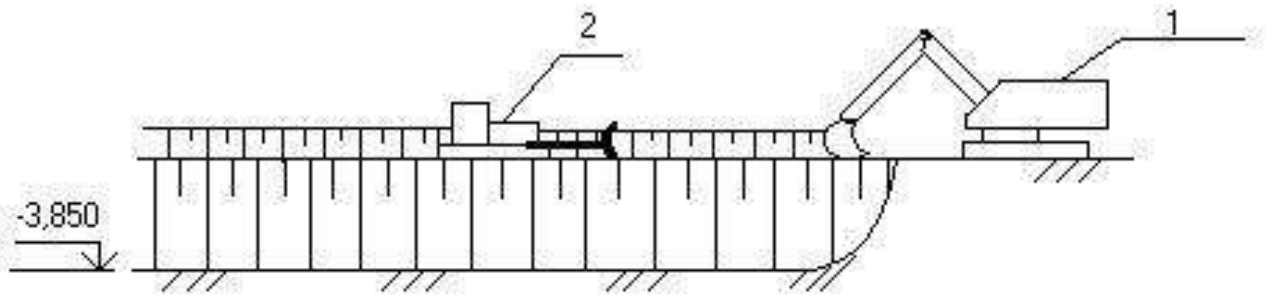


Рисунок 4 - Разрез 1-1 разработки траншеи

Условные обозначения к рисункам 3 и 4:
 экскаватор Э-625;бульдозер ДЗ-29А; 1. временное, типовое, бытовое помещения;
 временный подъездной путь.

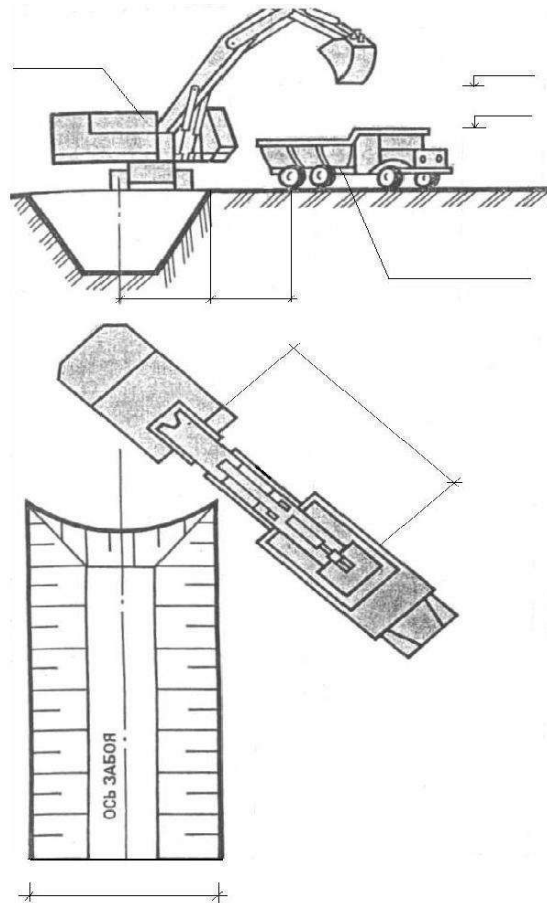


Рисунок 5 – Разработка забоя экскаватором с обратной лопатой, с погрузкой грунта в автосамосвал

Задание:

1. В соответствии с вариантом к практической работе, выполнить элементы технологической карты для производства земляных работ.

Методика выполнения работы:

Выполнить привязку экскаватора и самосвала соответственно своему варианту по примеру

рисунка №3 и №5, данные взять из Таблицы 1.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит размер проходки экскаватора?
2. Если объём разрабатываемого грунта меньше 1000 м³, то какой должна быть ёмкость ковша экскаватора?
3. Что называют пазухой котлована?
4. Что обозначает выражение "Навымет"?

Практические занятия №№2,3

Разработка календарного плана на заданный цикл работ инженерного сооружения.
Определение методов, видов, сложности и объемов строительных работ при строительстве инженерных сооружений.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);

2. Персональный компьютер и программные комплексы (Microsoft Office).

Теоретическое обоснование:

1. Определение сроков строительства

Срок ввода моста в эксплуатацию должен соответствовать нормам продолжительности строительства. Продолжительность строительства не должна превышать нормативной продолжительности, определяемой по **СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве зданий и сооружений»**.

В нормы продолжительности строительства мостов и тоннелей не включено время на строительство временных объектов производственной базы (полигонов по изготовлению сборных железобетонных конструкций, зданий жилищного и культурно-бытового назначения для строителей, временных дорог, переправ, линий электропередач, выемок тоннелей).

При необходимости строительства этих объектов к норме продолжительности строительства моста (тоннеля) добавляется 6 месяцев.

В продолжительность строительства моста включено время на устройство конусов и регуляционных сооружений. Время на сооружение подходов должно включаться в продолжительность строительства дорог.

В отдельных случаях продолжительность строительства больших мостов, не имеющих нормативных сроков, устанавливается или директивно, или из опыта возведения объектов-аналогов.

2. Определение методов, видов, сложности и объемов строительных работ

К составлению номенклатуры работ (графа 1, таблицы 1) приступают после анализа проектной документации. Количество работ в календарном плане зависит от вида строительства, типов зданий и сооружений, конструктивных форм и сложности строительного объекта с учетом возможной организационно - технологической последовательности возведения здания или сооружения.

Монтаж оборудования и специальные работы (сантехнические, электромонтажные и другие), выполняемые в основном специализированными субподрядными организациями, в календарном плане показывается одной строкой с указанием сроков их выполнения. Исходя из

этих сроков, специализированные организации разрабатывают свои календарные планы выполнения предусмотренных ими работ, которые согласовываются с лицом, осуществляющим строительство.

Объемы работ определяются по рабочим чертежам и сметам в единицах измерения, принятых в сметных нормах и расценках. Объемы некоторых работ подсчитываются в двух или даже трех единицах измерения для расчета потребности в материальных ресурсах и выбора монтажных механизмов.

При выборе методов производства работ необходимо обеспечивать максимальную степень механизации наряду с комплексной механизацией. Для выполнения ручных работ предусматривается механизированный инструмент.

Подготовительный период включает работы, которые необходимо выполнить, чтобы подготовить площадку к строительству. Состав этих работ зависит от конструкции объекта строительства, принятой технологии и условий строительства. Подготовка к работам в зимних условиях особенно важна. Поэтому начало работ следует предусматривать в теплое время года.

Календарь строительства по годам, кварталам, месяцам размещается в правой части графика производства работ. Начало строительства, как правило, обозначено в договоре подряда.

В соответствии с методическими рекомендациями по разработке ПОС и ППР (МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – М., 2009.) необходимо составить отдельный календарный график подготовительного периода. Сюда могут быть включены работы по освоению строительной площадки, сооружению подъездных путей, дорог, временных рабочих мостиков и изготовлению сборных железобетонных конструкций.

Трудозатраты подготовительного периода необходимо определить в процентах от общих трудозатрат на строительство собственно моста:

- 9 % – для неосвоенных районов и территорий;
- 8 % – для освоенных районов и территорий.

При этом 80 % трудозатрат отнести непосредственно на подготовку строительства, а 20 % – на ликвидационные работы.

Перечень строительно-монтажных работ в составе календарного графика строительства следует определить по конструктивным признакам элементов моста, показателями трудозатрат на единицу измерения конструктивного элемента моста-аналога, как это рассмотрено в лекции.

Исходные данные

Исходными данными для выполнения практической работы (инженерно-геологические условия района строительства, продольный профиль и план мостового (тоннельного) перехода, а также конструкция инженерного сооружения) являются данные курсового проекта по дисциплине «Проектирование инженерных сооружений».

Задание:

1. В соответствии с исходными данными к практической работе, определить методы, виды, сложность и объем СМР по строительству инженерного сооружения. Полученные результаты свести в таблицу Календарного графика.

Методика выполнения работы:

В календарном плане номенклатуру работ рекомендуется делить на разделы:

подготовительные работы, сооружение пойменных опор, сооружение русловых опор, сооружение железобетонных пролетных строений, монтаж металлических пролетных строений, прочие работы (устройство конусов и укрепительных работ, ликвидация строительства, неучтенные работы).

Порядок составления календарных планов:

- изучаются и анализируются конструктивная схема ИС и методы возведения его основных конструктивных элементов;
- устанавливается перечень строительно-монтажных работ, подлежащих включению в календарный план;
- определяются объёмы работ и потребность в ресурсах для каждого строительно-монтажного процесса, включаемого в календарный план;
- выбираются методы производства и основные строительные механизмы и машины;
- подсчитываются трудовые затраты по строительно-монтажным работам и потребность в машино-сменах;
- определяется продолжительность выполнения работ и устанавливается технологическая и организационная последовательность их выполнения;
- составляется календарный план с взаимоувязкой строительно-монтажных процессов во времени, по методу последовательного улучшения плана;
- календарный план корректируется по системе технико-экономических показателей с внесением в него поправок и уточнений.

Контрольные вопросы:

1. Срок ввода моста в эксплуатацию должен соответствовать нормам продолжительности строительства, назовите этот документ.
2. Количество работ в календарном плане зависит от чего.
3. Для определения продолжительности комплекса работ или специализированного потока, что надо сделать?

Практические занятия №№4,5

Разработка календарного плана на заданный цикл работ инженерного сооружения.

Определение затрат труда и машинного времени. Определение числа рабочих и компоновка бригад. Построение календарного графика и графика потребности в рабочих, а также графика потребности в машинах и механизмах.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);
2. Персональный компьютер и программные комплексы (Microsoft Office).

Теоретическое обоснование:

Затраты труда и машинного времени можно определить по ЕНиР (Единые нормы и расценки), УКН (Укрупненные нормативы), специально подсчитанной калькуляции или удельной выработке в натуральном, стоимостном или объемно-конструктивном измерении, а также по объекту-аналогу.

Определение затрат труда и машинного времени по объектам-аналогам позволяет наиболее точно и быстро получить необходимую информацию для составления календарного плана, основываясь на фактических данных реальных объектов строительства.

Определение затрат труда и машинного времени по объектам-аналогам следует определить по конструктивным признакам элементов моста, показателями трудозатрат на единицу измерения конструктивного элемента моста-аналога, как это рассмотрено в примере в лекции.

Информацию по объектам-аналогам можно получить из открытых источников:

1. Банк данных объектов-аналогов мостов. – М.: ГИПРОДОРНИИ, 1985.
2. Проектирование организации строительства мостов: учебное пособие /В. А. Уткин, П. Н. Кобзев. – Омск: СибАДИ, 2013.

При расчете составов бригад определяется не только численность и профессионально-квалификационный состав бригад, но и основные ОТП выполнения СМР: продолжительность, сменность, количество ведущих машин, распределение рабочих в бригаде по рабочим сменам и др. Эти решения в значительной мере определяют себестоимость СМР и производительность труда рабочих.

Расчет состава бригады производится в указанной ниже последовательности:

- подбирают наиболее целесообразный комплекс работ для бригады проектируемого состава с учетом требований по законченности цикла работ, части здания или сооружения;
- определяют нормативные затраты труда по профессиям и разрядам рабочих, требуемые для выполнения намечаемого комплекса работ, а также нормативные затраты машинного времени;
- определяют планируемый уровень выполнения норм выработки ведущей машиной и рабочими;
- намечают количество рабочих смен в сутки;
- определяют продолжительность выполнения работ, составы технологических и структурных звеньев, их количество;
- проводят рациональное совмещение профессий рабочих;

- определяют нормативные затраты труда по профессиям и разрядам рабочих, требуемые для выполнения намечаемого комплекса работ с учетом совмещения профессий рабочих;
 - определяют профессионально-квалификационный и численный состав бригады.
- Под календарным графиком производства СМР строится график использования рабочей силы по календарным дням строительства.

Среднее количество рабочих на СМР определяется по формуле:

$$N_{CP} = \frac{Q_{ПП}}{T_{ПП}},$$

где $Q_{ПП}$ – общая проектная трудоемкость строительства объекта (общая площадь графика использования рабочей силы), чел.-дн.;

$T_{ПП}$ – продолжительность строительства, дни.

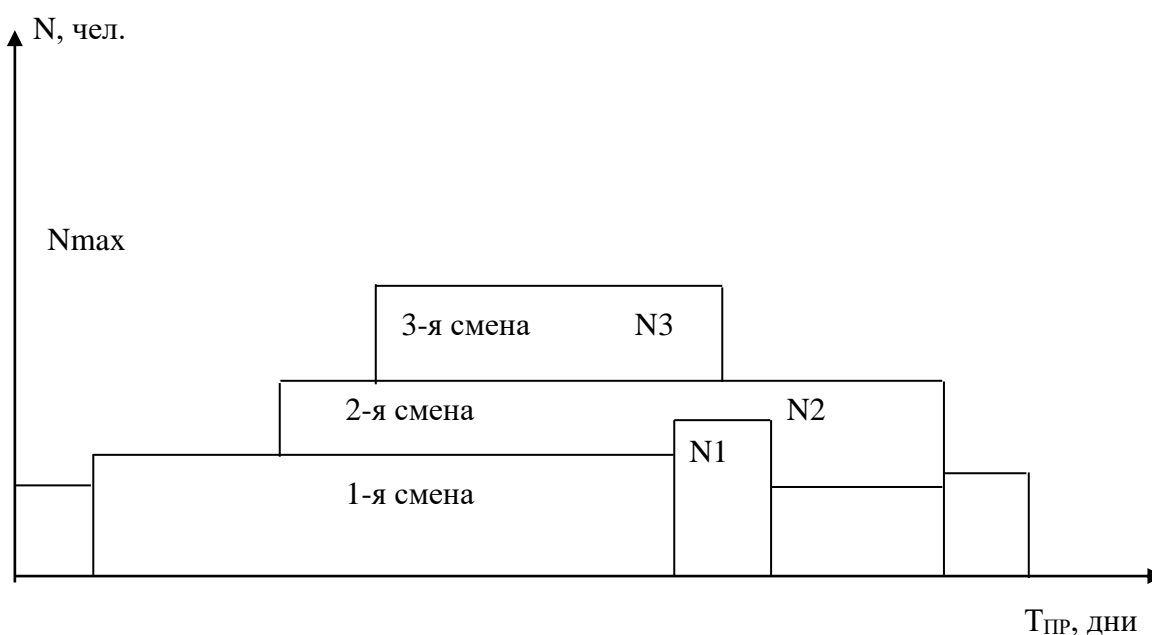


Рис. 1. График использования рабочей силы при возведении объекта

Общий график использования рабочей силы должен быть расчленен на части в соответствии с принятой сменностью производства работ (рис.1). Этот прием позволяет определять среднее количество в разные рабочие смены.

Показателем, оценивающим степень равномерности использования рабочей силы, является **коэффициент неравномерности**:

$$K_{HEP} = \frac{N_{MAX}}{N_{CP}},$$

где N_{MAX} – максимальное количество рабочих по эпюре использования трудовых ресурсов, чел.

Коэффициент неравномерности использования рабочей силы не должен превышать 1,5-1,7 для условий нового промышленного строительства и 1,7 – 1,9 для условий реконструкции действующих предприятий.

Аналогичного вида графики могут быть построены отдельно по группам рабочих ведущих профессий. Коэффициент неравномерности использования рабочих ведущих профессий не должен превышать величины 1,15 - 1,20.

Наиболее рациональными следует считать вариант организации строительства объекта, при котором трудоемкость и себестоимость СМР будут минимальными.

Полученный после оптимизации расчетный вариант линейного календарного плана

возведения объекта, удовлетворяющий указанным критериям, вычерчивается на листе.

Коэффициент совмещения работ определяется по формуле

$$K_{CBM} = \frac{\sum_i^n t_P^i}{T_{ПР}},$$

$$\sum_i^n t_P^i$$

где $\sum_i^n t_P^i$ - сумма продолжительностей выполнения всех СМР, показанных на линейном календарном графике.

При $K_{CBM} = 2 \div 4$ можно считать, что запроектированное производство работ является поточным.

При $K_{CBM} < 2$ предусматривается возведение объекта с применением преимущественно последовательного метода, при $K_{CBM} > 4$ – параллельного метода организации.

Коэффициент сменности рассчитывается на основе графика использования рабочей силы по формуле

$$K_{CM} = \frac{Q_{ПР}}{Q_{ПР}^1} \quad \text{или} \quad K_{CM} = \frac{N_{CP}}{N_{CP}^1},$$

где $Q_{ПР}^1$ – проектная трудоемкость СМР, выполняемых в первую смену, чел.-дн;

N_{CP}^1 – среднее количество рабочих, занятых на объекте в первую смену, чел.

По календарному плану должны быть определены и показаны на листе следующие **техничко-экономические показатели**:

- проектная продолжительность строительства ($T_{ПР}$, дн);
- нормативная продолжительность (T_H , дн);
- нормативные трудозатраты (Q_H , чел.-дн.);
- проектные трудозатраты ($Q_{ПР}$, чел.-дн.);
- среднее количество рабочих на СМР (N_{CP});
- коэффициент неравномерности использования рабочей силы ($K_{НЕР}$);
- коэффициент совмещения работ (K_{CBM});
- коэффициент сменности производства СМР (K_{CM}).

График потребности в основных строительных машинах входит в состав ПОС и ППР.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах определяется в целом по строительству на основе физических объёмов работ и эксплуатационной производительности машин и транспортных средств с учётом принятых организационно-технологических схем строительства.

График потребности в основных материалах и конструкциях необходим для обоснования размеров и оснащения площадок для складирования при проектировании Стройгенплана.

График потребности в материалах должен быть согласован с календарным графиком строительства, с планом поставок материалов, конструкций и оборудования к установленному сроку в необходимых объёмах.

Потребность в основных материалах и конструкциях определяется в целом по строительству на основе физических объёмов работ с учётом принятых организационно-технологических схем строительства.

Ведомость объёмов работ, содержащаяся в рабочей документации, послужит основанием для определения объёмов строительно-монтажных работ, включенных в календарный план.

В случае недостаточно полных данных о физических объёмах работ потребность в основных материалах и конструкциях для строительства моста ориентировочно может быть установлена,

исходя из опыта возведения мостов-аналогов.

Исходные данные

Исходными данными для выполнения практической работы (инженерно-геологические условия района строительства, продольный профиль и план мостового (тоннельного) перехода, а также конструкция инженерного сооружения) являются данные курсового проекта по дисциплине «Проектирование инженерных сооружений», а также предыдущие ПЗ.

Задание:

1. В соответствии с исходными данными к практической работе, определить затраты труда и машинного времени, рассчитать число рабочих и провести компоновку бригад;
2. Построить календарный график и график потребности в рабочих, а также график потребности в машинах и механизмах.

Методика выполнения работы:

При выполнении работы по конструктивным признакам элементов моста, применяемой технологии строительства и расположению района строительства необходимо выбрать объект-аналог и определить показателями трудозатрат на единицу измерения каждого конструктивного элемента. Заполнить левую часть календарного графика.

На основании полученных данных построить календарный график и график потребности в рабочих, а также график потребности в машинах и механизмах. График движения машин и механизмов составляется согласно времени применения того или иного механизма при выполнении строительно-монтажной работы. На графике подписывает марка машины или механизма.

Контрольные вопросы:

1. В виде чего по содержанию и по форме должны быть представлены исходные данные при разработке календарного плана возведения объекта в составе ППР.
2. Назовите, что такое взаимоувязка работ.
3. Технологически связанными работы называются когда.
4. В календарном плане строительства должно быть учтено производство каких работ.
5. Что представляет собой график использования рабочей силы.
6. По календарному плану должны быть определены и показаны на листе какие технико-экономические показатели, перечислите их.
7. Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах определяется в целом по строительству на основе чего, перечислите.
8. Необходимая информация о потребности машин и механизмов для выполнения отмеченных работ может быть получена из каких источников.

Практические занятия №№6,7.

Разработка календарного плана на заданный цикл работ инженерного сооружения.

Определение номенклатуры и расчет объема (количества) строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов. Построение графика завоза и расхода строительных конструкций, материалов и изделий.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);
2. Персональный компьютер и программные комплексы (Microsoft Office).

Теоретическое обоснование:

Для определения потребности и планирования материально-технического обеспечения строительства используются нормы расхода отдельных видов материалов на 1 миллион рублей сметной стоимости СМР, производственные нормы использования ресурсов в строительном производстве; показатели удельного расхода стоимости материальных ресурсов по отдельным видам работ, строительным объектам и их очередям.

Норма расхода материалов на 1 миллион рублей сметной стоимости строительного-монтажных работ — это укрупненный показатель использования ресурсов. Однако ни отраслевые, ни сметные нормы расхода материальных ресурсов в условном исчислении не учитывают местных условий строительства. Поэтому на строительных площадках действуют производственные нормы расхода материалов, которые более точно определяют предельно допустимый уровень затрат материалов и изделий в натуральном выражении для производства единицы готовой продукции или выполнения определенного объема работ.

Нормы расхода ресурсов подразделяются на два вида:

- нормы, определяющие расход основных материалов;
- нормы, определяющие расход вспомогательных материалов.

Нормы расхода основных материалов пересматриваются по мере совершенствования технологии строительного-монтажных работ. Это первичные нормы, которые разрабатываются на соответствующие виды общестроительных работ. Согласно производственным нормам отпускаются материалы строительным участкам, бригадам, рабочим. Их применяют для выявления экономии или перерасхода материалов.

Однако данные нормы не учитывают потерь материалов при их транспортировке от поставщиков до приобъектных складов строительства, при погрузочно-разгрузочных работах и хранении материалов на складах.

Контроль за расходом материалов осуществляется на основе сопоставления фактического их расхода (в единицах массы, объема, штуках и др.) с установленным по производственным нормам.

Нормы расхода вспомогательных материалов устанавливаются на: топливо и электроэнергию; опалубочные доски, плиты, трубы и др., а также на малоценные и быстроизнашивающиеся средства труда.

Производственные нормы расхода материальных ресурсов подразделяются по качественному

признаку их разработки на:

- технико-экономически обоснованные;
- опытно-статистические;
- опытные для вновь вводимых изделий.

Технико-экономически обоснованные нормы устанавливают максимально допустимый расход материалов для определенного вида работ с учетом прогрессивной технологии и организации производства и труда.

Опытно-статистические нормы — это средние показатели расхода ресурсов, которые определяются на основе фактических показателей работы. Их применяют в основном для нормирования расходов вспомогательных материалов и быстроизнашивающихся средств труда.

На многие виды вспомогательных материалов устанавливаются нормативы затрат - удельные затраты ресурсов на единицу мощности, единицу изделия, вида строительных работ. В практику нормирования введен еще один показатель удельного расхода ресурсов — на стоимость объема строительно-монтажных работ.

График потребности в основных материалах и конструкциях необходим для обоснования размеров и оснащения площадок для складирования при проектировании Стройгенплана.

График потребности в материалах должен быть согласован с календарным графиком строительства, с планом поставок материалов, конструкций и оборудования к установленному сроку в необходимых объемах.

Потребность в основных материалах и конструкциях определяется в целом по строительству на основе физических объемов работ с учётом принятых организационно-технологических схем строительства.

Ведомость объемов работ, содержащаяся в рабочей документации, послужит основанием для определения объемов строительно-монтажных работ, включенных в календарный план.

В случае недостаточно полных данных о физических объемах работ потребность в основных материалах и конструкциях для строительства моста ориентировочно может быть установлена, исходя из опыта возведения мостов-аналогов.

Исходные данные

Исходными данными для выполнения практической работы (инженерно-геологические условия района строительства, продольный профиль и план мостового (тоннельного) перехода, а также конструкция инженерного сооружения) являются данные курсового проекта по дисциплине «Проектирование инженерных сооружений», а также предыдущие ПЗ.

Задание:

1. В соответствии с исходными данными к практической работе, определить номенклатуру и расчет объема (количества) строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов;
2. Построить график завоза и расхода строительных конструкций, материалов и изделий.

Методика выполнения работы:

При выполнении работы, на основании выполненных ранее подсчетов объемов СМР по конструктивным элементам моста и сроках выполнения работ по календарному графику определить необходимость в материалах, построить график завоза и расхода строительных конструкций, материалов и изделий. Согласно календарного графика производства работ произвести разработку графика завоза и расхода материала. Данная работа основывается на времени проведения строительно-монтажных работ. Завоз материалов организовывается за один – два дня до проведения данного вида строительно-монтажной работы. На графике подписывается наименование материала, изделия или конструкции

Контрольные вопросы:

1. На сколько видов подразделяются нормы расхода ресурсов.
2. На основе чего осуществляется контроль за расходом материалов.
3. Как регулируются производственные запасы.
4. В чем заключается сущность комплектации строительства.
5. Что понимается под системой производственно-технологической комплектации (ПТК) в строительстве.
6. Для чего необходим График потребности в основных материалах и конструкциях.
7. На основании чего определяется потребность в основных материалах и конструкциях.
8. В случае недостаточно полных данных о физических объемах работ потребность в основных материалах и конструкциях для строительства моста ориентировочно может быть установлена, исходя из опыта возведения мостов-аналогов.

Практическое занятие №8

Определение потребности в материалах, изделиях и конструкциях при расчете складских запасов

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);

2. Персональный компьютер и программные комплексы (AutoCad и MS Office).

Теоретическое обоснование:

Предприятия, стремясь к экономической стабильности, создают на материальных складах запасы МР, что позволяет снизить зависимость от поставщиков.

Материальные запасы делятся на *текущие, подготовительные и страховые*. В отдельных случаях создаются *сезонные запасы*.

Текущий запас ($Z_{\text{тек}}$) предназначен для обеспечения непрерывности производственного процесса между двумя очередными поставками материалов и рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{тек}} = I_{\text{п}} \cdot M_{\text{с}} \cdot K_{\text{з}},$$

где $I_{\text{п}}$ — интервал времени между очередными поставками материалов, дни; $M_{\text{с}}$ — среднедневное потребление материалов; $K_{\text{з}}$ — коэффициент задержки материалов в запасе.

Подготовительный запас ($Z_{\text{подг}}$) образуется на предприятии в случае подготовки МР к потреблению (раскрой материалов, сушка древесины):

$$Z_{\text{подг}} = \Pi_{\text{п}} + M_{\text{с}},$$

где $\Pi_{\text{п}}$ — период времени подготовки материалов к потреблению.

Запас страховой предназначен для обеспечения непрерывности производственного процесса. Его величина определяется в днях нарушения сроков поставки МР или по фактическим данным о поступлении МР. В нормальных условиях величина $Z_{\text{стр}}$ постоянна.

Максимальная величина запаса МР определяется как:

$$Z_{\text{макс}} = (I_{\text{п}} + \Pi_{\text{п}} + P) \cdot M_{\text{с}}.$$

Средняя величина запаса равна дневной потребности в материалах, умноженной на число дней гарантийного запаса и половине интервалов возобновления текущего и подготовительного запасов:

$$Z_{\text{ср}} = ((I_{\text{п}} + \Pi_{\text{п}}) / 2 + P) \cdot M_{\text{с}}$$

Однако эта формула приемлема только в тех случаях, когда поставки и потребление данного вида материалов происходят равномерно.

В более общем виде средней запас материалов определяется по формуле

$$Z_{\text{ср}} = [(I_{\text{п}} + \Pi_{\text{п}}) \cdot K_0 + Z_{\text{стр}}] \cdot M_{\text{м}}$$

где K_0 — коэффициент одновременности потребления материалов.

Как показывает опыт, K_0 может быть принят равным 0,66, т.е. равным 2/3 интервала поставки и периода подготовки материалов к потреблению.

Сезонный запас определяется в зависимости от периода времени, на который должен быть создан запас, и среднесуточного потребления материалов.

В целях определения интервала времени между двумя очередными поставками для текущего запаса все материалы делятся на четыре группы:

- материалы, постоянно потребляемые в больших объемах и получаемые транзитом, со среднемесячным потреблением, превышающим заказную или транзитную норму, вследствие чего возникает необходимость в регулярных крупных поставках;
- материалы, получаемые транзитом, поставки которых по условиям работы поставщиков производятся 1 раз в квартал, полгода или 1 год и приурочены к определенному месяцу;
- материалы, получаемые транзитом со среднемесячным потреблением меньше заказной или транзитной нормы;
- материалы, получаемые со сбытовых или снабженческих баз.

Для каждой из этих групп по-разному определяется интервал времени между двумя очередными поставками ($I_{\text{п}}$). Для материалов первой группы $I_{\text{п}}$ определяется на основе типовых договорных сроков поставки за прошлый период с учетом намечающихся изменений в организации снабжения. Для материалов второй группы $I_{\text{п}}$ равен 90, 180 или 360 дням. Для материалов третьей группы $I_{\text{п}}$ рассчитывается по формуле

$$I_{\text{п}} = N_{\text{транзит}} / M_{\text{сут}}$$

где $N_{\text{транзит}}$ — размер транзитной нормы; $M_{\text{сут}}$ — среднесуточное потребление материалов.

Для материалов четвертой группы $I_{\text{п}}$ определяется целесообразным размером партии материалов, поставляемой со склада.

Правильное определение нормативных запасов имеет существенное экономическое значение. Излишки запасов ведут к снижению оборачиваемости оборотных средств и омертвлению материальных ценностей.

При расчете потребности в материалах учитывается их убыль: усушка и выветривание содержащейся в материалах влаги; утечка и разлив жидкостей, просачивание их через тару или в нее; раструска и распыление при погрузочно-разгрузочных работах; бой изделий. Нормы естественной убыли материалов могут быть снижены при использовании современной упаковки, внедрении современной тары, контейнеризации, улучшении условий транспортирования, хранения и отпуска материалов потребителям.

Основной формой поставки средств производства является отпуск их со склада. При оформлении договорных отношений необходимо учитывать: вид материала, объем поставки, требования по качеству, сроки поставки, условия поставки, надбавки и скидки к цене, виды и сроки платежа, особые условия поставок и договорные санкции.

Исходные данные

Исходными данными для выполнения практической работы (инженерно-геологические условия района строительства, продольный профиль и план мостового (тоннельного) перехода, а также конструкция инженерного сооружения) являются данные курсового проекта по дисциплине «Проектирование инженерных сооружений», а также предыдущие ПЗ.

Задание:

1. В соответствии с исходными данными к практической работе, определить потребность в материалах, изделиях и конструкциях при расчете складских запасов.

Методика выполнения работы:

При выполнении работы, на основании выполненных ранее подсчетов объемов СМР по конструктивным элементам моста и сроках выполнения работ по календарному графику определить потребность в материалах, изделиях и конструкциях при расчете складских запасов с учетом места района строительства и климатических условий.

Потребность в материалах, изделиях и конструкциях при расчете складских запасов представить в таблице.

Контрольные вопросы:

1. Общая потребность в основных материалах определяется на основе чего?
2. Что включают в себя нормы расхода?
3. Назовите классификацию, которая предусмотрена методикой нормирования вспомогательных материалов.
4. Как делятся материальные запасы?

Практические занятия №№9-11

Расчет к строительному генеральному плану по определению количества и площади временных зданий и сооружений (составление схемы строительной площадки)

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);

2. Персональный компьютер и программные комплексы (AutoCad и MS Office).

Теоретическое обоснование:

Для обслуживания строительного производства и личного состава строительной организации необходимо иметь комплекс подсобных производств и входящих в них зданий и сооружений, размещенных, как правило, вблизи строящегося моста.

Строительная площадка - это территория, занятая под строительство, включающая: строящийся мост с подходами, рабочие (монтажные) площадки, используемые для сооружения опор и монтажа пролетных строений, производственные, складские, административные и культурно-бытовые здания, автомобильные и железнодорожные подъездные дороги и их внутрипостроечные разветвления, рабочие мостики и причалы, сети водо-, тепло-, энергоснабжения, полигоны изготовления конструкций и др. сооружения.

С общими рекомендациями и указаниями по разработке плана стройплощадки можно ознакомиться в нормативных документах:

- СП 46.13330.2012 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91 (с Изменениями N 1, 3)

- СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)

- МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – М., 2009.

План стройплощадки должен разрабатываться после обстоятельного знакомства с материалами инженерно-технических и экономических изысканий, определяемых местными условиями с учётом выбранных методов производства работ и календарного графика. Поэтому в каждом конкретном случае задача проектирования строительной площадки должна решаться индивидуально.

Исходными данными для разработки плана строительной площадки служат материалы топографо-геодезических изысканий.

Расположение строительной площадки зависит в основном от рельефа местности, способов обеспечения строительства материалами и наличия свободной территории вблизи моста с учётом её затопления. Оно заранее обусловлено трассой прокладываемой дороги, и выбор её сводится к назначению на обоих берегах мест, удобных для расположения на них зданий, сооружений, дорог и др. При этом строительная площадка преимущественно должна располагаться на том берегу, к которому имеются наиболее удобные подъездные пути (автодорога, железная дорога). В случае доставки материалов по воде решающее значение имеет пригодность берегов для устройства причальных сооружений.

Важным обстоятельством при выборе места для стройплощадки является её незатопляемость в течение производства работ.

Расположение стройплощадки на одном из берегов широко применяют при строительстве малых и средних мостов через несудоходные, с небольшим судоходством реки и в случаях поступления материалов на один берег. Возникающие при этом затруднения с перевозкой материалов и конструкций на другой берег могут быть компенсированы более высокой степенью механизации погрузочно-разгрузочных, складских и транспортных операций с грузами.

При возведении больших мостов возможна организация вспомогательной стройплощадки ограниченного действия на другом берегу, например, при двусторонней сборке (монтаже) пролётных строений.

При возведении мостов через реки с интенсивным судоходством целесообразно организовывать стройплощадки на обоих берегах, особенно, если материалы и конструкции поступают по реке. В условиях строительства мостов, стесненных городской застройкой, основные временные сооружения (полигоны для изготовления элементов конструкций, бетонный завод и др.) размещают вне территории строительства, вблизи от железной дороги или реки, по которым поступают материалы. На месте строительства размещают вспомогательную площадку со складом подвозимых элементов сборных конструкций, бетонорастворным узлом, приобъектными материальными складами и другими помещениями. Перевозки с основной площадки к месту строительства производятся по подъездным автомобильным, железным дорогам и реке.

При проектировании строительной площадки необходимо рекомендовать расположение стоянок строительной техники и автомобилей, склада ГСМ за пределами водоохранной зоны реки и в соответствии с Водным кодексом РФ.

Исходные данные

Исходными данными для выполнения практической работы (инженерно-геологические условия района строительства, продольный профиль и план мостового (тоннельного) перехода, а также конструкция инженерного сооружения) являются данные курсового проекта по дисциплине «Проектирование инженерных сооружений», а также предыдущие ПЗ.

Задание:

1. В соответствии с исходными данными к практической работе, разработать план строительной площадки

Методика выполнения работы:

В ходе разработки Плана строительной площадки необходимо выполнить следующим основным требованием:

1. Временные здания, сооружения и устройства не должны располагаться в пределах постоянных сооружений, например, в зоне отсыпки насыпи подхода или регуляционных сооружений. В отдельных случаях это требование может быть нарушено при условии согласования сроков работы временных сооружений или устройств с началом работ.

2. Расстояния перевозок материалов и элементов конструкций должны быть наименьшими.

Расположение складов, подгонов, бетонного завода и др. следует назначать с учетом принятых транспортных средств и условий поступления материалов на строительство.

3. Источники питания строительства электроэнергией, сжатым воздухом, водой должны быть расположены, возможно, ближе к потребителям.

4. В пределах затопляемых пойм не рекомендуется размещать длительно используемые помещения и установки. При широких поймах может оказаться целесообразным временное расположение в пределах затопляемой зоны складов инертных, камня, ЕСУ и других установок с демонтажем или эвакуацией их на период паводка. При строительстве больших мостов в некоторых случаях оказывается целесообразным поднимать строительную площадку намывом до незатопляемых отметок, если период затопляемости этого места не превышает одного раза в 10 лет. В период паводка временные здания и сооружения на затопляемых местах можно также ограждать грунтовыми перемычками.

5. Расположение складов материалов и перерабатывающих их установок (лесопильной установки, бетонного завода и др.) должно соответствовать принятой поточности производства.

6. Конторы участков должны располагаться ближе к центру производства основных работ.

7. Временные здания и сооружения необходимо располагать на таком расстоянии, чтобы не мешать постройке моста и не загромождать подходов к нему.

8. Жилой городок сооружается вне зоны производства строительного-монтажных работ с соблюдением санитарных правил.

9. Между зданиями, складами и производственными устройствами, в зависимости от степени их огнестойкости, должны оставляться противопожарные разрывы от 8 до 20 метров.

10. На строительной площадке показывают: контуры строившегося моста (насыпи подходов, опоры, пролетные строения), все пути сообщения, склады щебня, песка, цемента, лесоматериалов, металлоконструкций, горючих и смазочных материалов и др., все здания и сооружения (контора, бетонная лаборатория, котельная, компрессорная станция, трансформаторный пункт или электростанция, насосная станция, бетонный завод, арматурный цех, механические мастерские, плотничный цех, гараж), стоянку для машин, полигон по изготовлению железобетонных конструкций со стендами и пропарочными камерами, коммуникации (электросеть, водопровод, паропровод и др.). На плане строительной площадки производится экспликация, в которой указывают характеристики элементов площадки (площадь здания, марки кранов и т. п.)

11. Полигоны и площадки укрупненной сборки должны располагаться так, чтобы был обеспечен легкий доступ к ним от складов, а также от них к сооружаемому мосту.

12. На строительной площадке необходимо применять мобильные и многократно оборачиваемые инвентарные здания, склады и другие сооружения следующих типов: сборно-разборные панельные или каркасно-панельные, передвижные, контейнерные и пневмонадувные.

Объем возведения инвентарных зданий и сооружений должен быть минимальным, что обеспечивается рациональной их площадью и интенсивностью эксплуатации. При высоком уровне сборности опор и пролетных строений (более 75-80%) можно проектировать простую строительную площадку меньших размеров с инвентарными зданиями.

13. На строительной площадке отражают решения, обеспечивающие безопасность выполнения работ, т. е. ограждение территории строительства опасных для прохода людей зон действия кранов и поездов через железнодорожные пути, освещение территории, душевые, помещения для обогрева, сушилки, и др.

Для подачи на строительную площадку материалов, оборудования и конструкций необходимо запроектировать подъездные пути. При строительстве больших мостов наиболее удобна прямая подача материалов и конструкций железнодорожным транспортом. Для этого проектируют железнодорожные подъездные пути. Сложность проектирования таких путей в районе строительных площадок объясняется тем, что необходимо предусматривать радиусы кривых больше или равные 100-150 м, уклоны путей не должны провисать.

$$\text{В нормальных условиях} \quad i_{\max} = \left(20 - \frac{700}{R}\right) \text{‰},$$

$$\text{В стесненных условиях} \quad i_{\max} = \left(40 - \frac{700}{R}\right) \text{‰},$$

где R - радиус кривой, м.

Радиусы подъездных автомобильных дорог устанавливают с учетом перевозки длинномерных элементов конструкций.

Если для подачи песка, щебня, леса используется водный транспорт, то на строительной площадке необходимо предусмотреть причалы; приемные склады песка и щебня около уреза воды.

Приобъектный полигон по изготовлению сборных конструкций на строительной площадке необходимо создать в тех случаях, когда изготовление таких конструкций на специализированных предприятиях не представляется возможным (если в задании сделано специальное предупреждение) или, когда доставка их на строительство моста экономически не оправдана.

Масштабы и оснащение полигона определяются предстоящим объемом работ.

При строительстве автодорожного моста длиной до 200 м со сборными опорами на свайных фундаментах размеры строительных площадок можно назначать в следующих пределах:

- с пролетами до 30 м и изготовлением конструкций на заводе - 180 x 100 м;
- с пролетами до 40 м и изготовлением конструкций на полигоне у моста - 280 x 120 м.

При строительстве моста через большую реку размеры строительных площадок можно назначать в следующих пределах:

- главной - 500 x 100 м;
- вспомогательной - 300 x 150 м.

План строительной площадки рекомендуется вычерчивать в масштабе 1:500 * 1:1000.

В процессе строительства моста строительная площадка изменяется. План строительной площадки рекомендуется вычерчивать на период начала монтажа пролетных строений.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение стройплощадки, что это?
2. Какие элементы входят в стройплощадку, перечислите?
3. От чего зависит расположение строительной площадки?
4. Строительная площадка должна удовлетворять каким основным требованиям?

Практические занятия №№12-14.

Расчет к строительному генеральному плану по обеспечению строительства материалами, конструкциями и необходимой техникой.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

1. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

2. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);

2. Персональный компьютер и программные комплексы (AutoCad и MS Office).

Теоретическое обоснование:

Строительный генеральный план (стройгенплан) разрабатывают с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения производственных установок, складского хозяйства, административно-бытовых помещений, установления местоположения и протяженности временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергоснабжения и других коммуникаций, обслуживающих строительство.

Масштаб стройгенплана рекомендуется принимать равным масштабу генерального плана проектируемого объекта или комплекса. Обычно используются масштабы 1 : 1000, 1 : 2000.

Для особо сложных объектов разрабатывают ситуационный план района строительства с указанием существующих и проектируемых предприятий стройиндустрии, карьеров, населенных пунктов, автомобильных и железных дорог с транспортными сооружениями, инженерных сетей и сооружений энергетического назначения, а также характерных топографических данных.

Масштаб ситуационного плана зависит от величины района строительства, рассредоточения строящихся объектов и материально-технической базы строительства и обычно принимается 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 25000.

Исходные данные

Исходными данными для выполнения практической работы (инженерно-геологические условия района строительства, продольный профиль и план мостового (тоннельного) перехода, а также конструкция инженерного сооружения) являются данные курсового проекта по дисциплине «Проектирование инженерных сооружений», а также предыдущие ПЗ.

Задание:

1. В соответствии с исходными данными к практической работе, разработать Стройгенплан и выполнить расчет к строительному генеральному плану по обеспечению строительства материалами, конструкциями и необходимой техникой на подготовительный период.

Методика выполнения работы:

Проектирование стройгенплана осуществляется в такой последовательности:

- размещение и привязка строительных машин и механизмов с указанием опасной зоны;
- прокладка трасс общеплощадочных и приобъектных автомобильных и железных дорог;
- размещение административно-бытовых зданий;

- размещение складов, площадок укрупнительной сборки и зданий производственного назначения;
- размещение сетей временного электроснабжения, водоснабжения, канализации, теплоснабжения.

Все элементы временного строительного хозяйства на стройгенплане показывают условными обозначениями.

Строительные машины и механизмы. На стройгенплан наносят обозначения типов и марок строительных машин и механизмов, принятых для производства строительного-монтажных работ, их зоны обслуживания и опасные зоны.

Зона обслуживания кранов определяется максимальным необходимым вылетом крюка и максимальным рабочим участком кранового пути, опасная зона — в зависимости от марки крана и условий его работы, однако во всех случаях граница опасной зоны должна быть не менее зоны возможного падения груза, равной максимальному вылету крюка плюс 7 м при высоте падения груза до 20 м и 10 м при высоте падения груза от 20 до 70 м.

Дороги. Временные внутрипостроечные автомобильные дороги рекомендуется проектировать по трассам постоянных дорог по кольцевой, тупиковой или смешанной схемам. В конце тупиков необходимо предусматривать петлевые объезды или площадки для разворота с размерами в плане не менее 12*12 м.

Склады. Размещение складов увязывается с наличием подъездных дорог, подъездов от основных трасс дорог к местам приемки и разгрузки материалов. К складам необходимо предусмотреть свободный подъезд средств внешнего и внутреннего транспорта и подвести линию электрического освещения.

Склады у железнодорожных путей располагают таким образом, чтобы с одной стороны склада находился железнодорожный путь, а с другой был обеспечен подъезд автотранспорта.

Склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5 м, а склады с огнеопасными и сильно пылящими материалами — с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям и не ближе чем в 50 м от них.

Ширина открытых механизированных складов устанавливаются в зависимости от параметров погрузочно-разгрузочных машин, применяемых на строительстве, и не должна превышать 10 м.

Ширина склада укрупнительной сборки железобетонных конструкций, обслуживаемого башенным краном, не должна превышать полезного вылета стрелы.

Административные и бытовые здания. Административные и бытовые здания рекомендуется размещать компактно, группируя их в бытовые городки. При выборе места расположения бытового городка следует учитывать следующие факторы: максимальное приближение к строящемуся объекту, линиям коммуникаций, пунктам питания и пп.: наличие удобных площадок под городок, подъездных путей, переходов и др.; минимальное количество перемещений городка за весь период строительства; возможность расширения городка.

При размещении временных административных и бытовых зданий целесообразно учесть следующие рекомендации:

- здания располагать на расстоянии не менее 50 м от объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы, с наветренной стороны ветров преобладающего направления;

- не допускать проходы в здания через железнодорожные пути без переходных настилов и средств сигнализации, открытые траншеи и котлованы, рабочие зоны строительного-монтажных кранов и других грузоподъемных устройств;

- входы в здания со стороны железнодорожных путей допускаются при условии расположения оси железнодорожного пути не ближе 7 м от наружных стен здания.

- санитарно-бытовые помещения должны располагаться от рабочих мест не далее, м: здравпункты—800, гардеробные, умывальные, душевые—500, помещения для обогрева рабочих—150, уборные—100, питьевые установки—75, пункты питания — 600.

- пункты питания располагают отдельно от бытовых помещений на расстоянии не ближе 25 м

от туалетных, выгребных ям, мусоросборников.

Стройгенплан выполнить на листе А-1 в масштабе 1 : 1000 или 1 : 2000. Расчет к строительному генеральному плану по обеспечению строительства материалами, конструкциями и необходимой техникой на подготовительный период выполнить в табличной форме.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение Стройгенплана строительства моста.
2. Какие виды стройгенпланов бывают.
3. С кем согласовывают разработанный проект СГП.
4. Какая организация разрабатывает объектный СГП.
5. В состав какого документа входит Стройгенплан.

Практические занятия №№15-17.

Расчет к строительному генеральному плану по обеспечению строительства сжатым воздухом, электроэнергией и водой

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

1. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

2. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);

2. Персональный компьютер и программные комплексы (AutoCad и MS Office)

Теоретическое обоснование:

Электроснабжение. Источниками электроэнергии могут являться высоковольтные линии (ЛЭП 6 или 10 кВ) общего пользования. Для этого на стройплощадке необходимо установить понижающий трансформатор. Если нет ЛЭП, то применяют передвижные дизельные электростанции. Электроэнергия расходуется на питание силовых электродвигателей (приводов кранов, лебедок, компрессоров и др.), осветительных установок, на технологические и бытовые нужды.

Расчёт электрических нагрузок производят по установленной мощности электроприёмников и коэффициентам спроса по видам потребителей.

Требуемую мощность P электроэнергии определяют по формуле:

$$P = m \Sigma \frac{K_i P_i}{\cos \varphi_i} ,$$

где m - коэффициент, учитывающий потери в сети и трансформаторе, равный 1,1;

P_i - номинальная (по паспорту) мощность данного потребителя электроэнергии, кВт;

K_i - коэффициент спроса;

$\cos \varphi_i$ - коэффициент мощности.

Необходимые справочные материалы для определения общей потребности электроэнергии имеются в лекции.

По вычисленной мощности P подбирают тип понижающего трансформатора или передвижной электростанции.

Водоснабжение. Мощность источников водоснабжения определяют по расчётным расходам воды для производственных и хозяйственно-бытовых нужд (работа котельных, полив бетона, работа душевых и др.), а также обеспечения противопожарных мероприятий.

Суммарный расчётный секундный расход воды (в л/с) для всего строительства определяют по формуле:

$$Q = 1.15 (Q_{np} + Q_x) + Q_n .$$

Где Q_{np} - Q_x - Q_n - расход воды, соответственно на производственно-строительные, хозяйственные и бытовые нужды и для пожарных целей, л/с.

Необходимые справочные материалы для определения суммарного расчетного расхода воды имеются в лекции.

Производительность насосных установок назначают по требуемому часовому расходу воды, увеличенному на 50-100%.

Воздухоснабжение. В случае, если на строительстве моста используется технологическое оборудование (паровоздушные молоты, пескоструйные установки и др.) и пневматический инструмент, то на строительстве моста предусматривается компрессорная станция.

Требуемую производительность Q компрессорной установки (в м³/мин) определяют по формуле:

$$Q=1.3\sum q_iK_i,$$

где 1,3 - коэффициент, учитывающий потери в воздухопроводной сети;

q_i - расход воздуха каждого из присоединенных инструмента, аппарата;

K_i - коэффициент одновременности.

Необходимые справочные материалы для определения производительности компрессорной установки имеются в лекции.

По вычисленной производительности Q подбирают марку компрессорной станции по справочнику.

Исходные данные

Исходными данными для выполнения практической работы (инженерно-геологические условия района строительства, продольный профиль и план мостового (тоннельного) перехода, а также конструкция инженерного сооружения) являются данные курсового проекта по дисциплине «Проектирование инженерных сооружений», а также предыдущие ПЗ.

Задание:

1. В соответствии с исходными данными к практической работе выполнить расчет к строительному генеральному плану по обеспечению строительства сжатым воздухом, электроэнергией и водой.

Методика выполнения работы:

При выполнении расчета к строительному генеральному плану по обеспечению строительства сжатым воздухом, электроэнергией и водой необходимо использовать данные предыдущих практических занятий, а также материалы лекций по данным темам.

Работу оформить в соответствии с примером, указанном в курсе лекций.

Контрольные вопросы:

1. Назовите порядок проектирования временного электроснабжения строительства.
2. Какими способами производится расчет временного электроснабжения строительства?
3. Для каких целей производится обеспечение строительства сжатым воздухом?
4. Для каких целей производится обеспечение строительства водой, какой порядок расчета?

Практическое занятие №18.

Определение вредных и (или) опасных факторов, связанных с производством строительных работ, использованием строительной техники и складированием материалов, изделий и конструкций при строительстве инженерных сооружений.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

1. Развивать предметные компетенции (умение выполнять элементы технологической карты для производства земляных работ);

2. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*)).

Условия, оборудование:

1. Канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки);

2. Персональный компьютер и программный комплекс (MS Office)

Теоретическое обоснование:

Нормативно-правовая база:

1. ГОСТ 12.0.003 - 74 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы».

2. ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества, классификация и общие требования безопасности».

Опасный производственный фактор – это производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Травма – это повреждение организма внешним воздействием.

Вредный производственный фактор – это производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности.

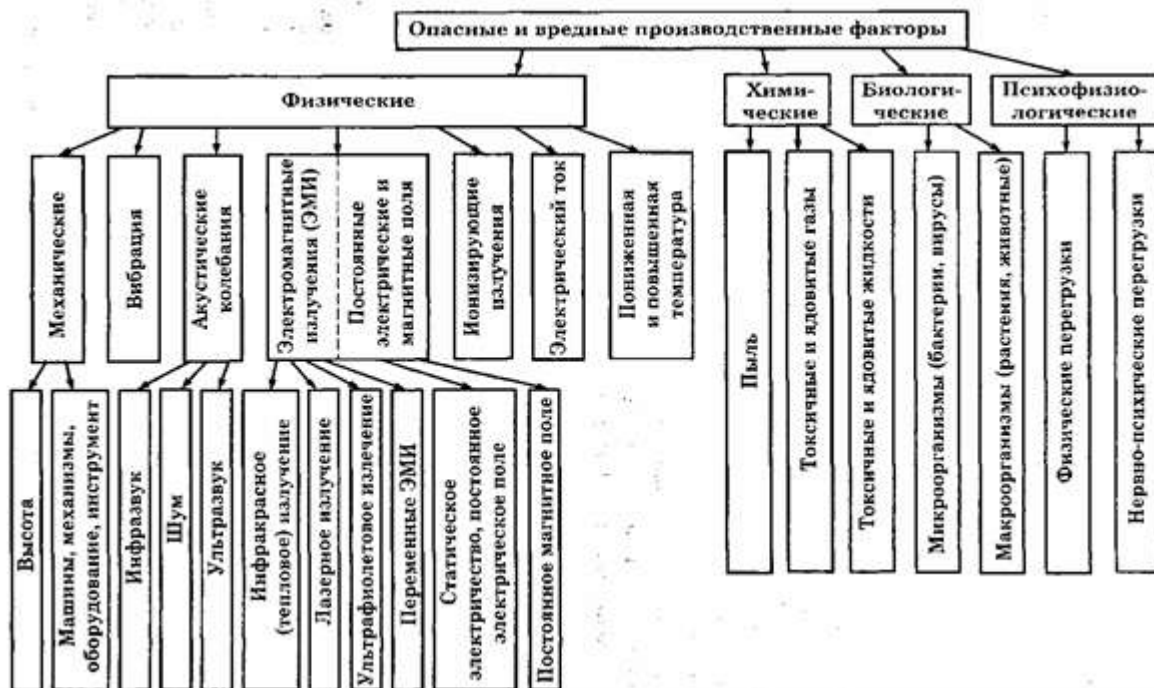
Заболевание от воздействия вредного фактора – **профессиональное заболевание**.

Физические факторы - движущиеся машины и механизмы, острые кромки, высокое расположение рабочего места от уровня земли (пола), падающие с высоты или отлетающие предметы, повышенный уровень вредных аэрозолей, газов; ионизирующих и других излучений; напряжения в электрической цепи; напряженности магнитного и электромагнитного полей, статического электричества; шума, вибраций, повышенная или пониженная температура, подвижность, влажность, ионизация воздуха, атмосферное давление, отсутствие или недостаток естественного света, пульсация светового потока, повышенная контрастность, прямая или отраженная блескость.

Биологические факторы включают различные биологические объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы), а также макроорганизмы (растения и животные).

Психофизиологические факторы - физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Химические факторы - токсические вещества различного агрегатного состояния: дихлорэтан, ацетон, бензол, ксилол, толуол и другие растворители; метан, углекислый газ, ацетилен, другие газы; лаки, краски, эмали; лекарственные средства; бытовые химикаты и многие другие химические вещества.



Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны - это концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений (ГОСТ 12.1.005-88).

В соответствии с ГОСТ 12.1.007—76 по степени опасности вредные вещества подразделяют на четыре класса:

- 1 - чрезвычайно опасные,
- 2 - высокоопасные;
- 3 - умеренно опасные;
- 4 - малоопасные.

Основными неблагоприятными производственными факторами на предприятиях являются: повышенный уровень шума; повышенное нервно-эмоциональное напряжение; вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны, превышающие предельно допустимые концентрации на рабочих местах.

Предельно допустимый уровень (ПДУ) производственного фактора - такой уровень, воздействие которого при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья в процессе

работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколения (ГОСТ 12.0.002-2003).

Четкой границы между опасными и вредными факторами часто не существует. Один и тот же фактор по природе своего действия или уровню может относиться к различным группам и при определенных условиях перейти из разряда вредных в разряд опасных производственных факторов.

Задание:

1. Изучить основные теоретические положения по теме, опираясь на ГОСТ 12.0.003-74 и ГОСТ 12.1.007-76: основные термины, классификация опасных и вредных производственных факторов, источники их возникновения.

2. Выполнить задания и оформить отчет о выполнении практической работы.

Отчет о выполнении практической работы № 18

Задание 1. Записать основные термины.

Задание 2. В соответствии с ГОСТ 12.0.003 - 74 заполнить таблицу 1.

Таблица 1- Классификация опасных и вредных производственных факторов.

Задание 3. Согласно профилю специальности обучающегося из Приложения 1 выбрать произвольно три варианта наименования рабочих мест из предложенных. Используя классификацию (таблица 1) выявить и составить исчерпывающий перечень опасных и вредных производственных факторов по выбранным профессиям. Результаты представить в виде таблицы 2.

Таблица 2 - Перечень опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№	Профессии	Перечень оборудования	Перечень выполняемых работ	Примечание
1	Маляр	Окрасочный пистолет	Покраска изделий	
2	Шлифовщик	Шлифовальная машина	Шлифование бетонных поверхностей	
3	Главный механик	Ручной инструмент	Обеспечивает бесперебойную эксплуатацию и надежную работу приборов и оборудования. Организует межремонтное обслуживание оборудования	
4	Слесарь по топливной аппаратуре	Стенд и комплект инструментов для регулировки и ремонта	Ремонт, испытание на стендах и регулировка сложных агрегатов и	

		ТНВД	узлов топливной аппаратуры карбюраторных и дизельных двигателей	
5	Слесарь по ремонту автомобилей	Набор инструментов, съемники, тиски, столы	Ремонтирует и собирает автомобили; Проводит диагностику и профилактический осмотр автомобилей	
6	Токарь	Токарный станок	Осуществляет токарную обработку и доводку сложных и дорогостоящих деталей и инструмента.	
7	Арматурщик	Набор слесарно-монтажного инструмента	Вязка арматурных каркасов	
8	Бетонщик	Набор слесарно-монтажного инструмента, лопата, вибратор	Укладка бетонной смеси	
9	Монтажник	Набор слесарно-монтажного инструмента	Монтаж конструкций	
10	Сварщик	Сварочный трансформатор, резак, горелки, ручной инструмент, газобалонное оборудование	Сварка и резка металлических элементов конструкций	
11	Слесарь-ремонтник	Ручной инструмент Дрель	Ремонт механических узлов деталей и механизмов автомобиля	
12	Фрезеровщик	Станок фрезерный	Обработка деталей на фрезерных станках	

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы могут оказывать неблагоприятное влияние на работоспособность и здоровье человека?
2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, что означают?
3. Предельно допустимый уровень (ПДУ) производственного фактора, что это?