**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ**

**«КАМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНЖЕНЕРНО-**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»**

**( ИНЭКА)**

**Кафедра «Технология строительного производства»**

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

***Методические указания по выполнению лабораторных работ***

***для студентов специальности 270205***

 ***«Автомобильные дороги и аэродромы»***

**Набережные Челны 2012**

 **Технология и организация строительства автомобильных дорог.** Методические указания по выполнения лабораторных работ для студентов специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы» /Составил Э.В. Тимиров, г. Набережные Челны: ИНЭКА, 2012 -30 с.

 Издание содержит тематику задания, задание и методику выполнения лабораторных работ по специальной дисциплине «Технология и организация строительства автомобильных дорог». Способствует усвоению материала и закреплению знаний, организует самостоятельную работу студентов в процессе лабораторных занятий.

 Методические указания составлены в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 653600 «Транспортное строительство» для специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы» и учебного плана камской государственной инженерно-экономической академии.

 Рецензент: - К.Т.Н. доцент кафедры ТСП Р.Г. Галиакберов;

 Печатается по решению научно-методического совета Камской Государственной инженерно-экономической академии.

 Камская государственная инженерно-

 -экономическая академия, 2012г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.................................................................................................. 4

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ........................................... 5

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Выбор вертикальной схемы разработки карьера землеройной машиной при работе самосвалами и расчет безопасной зоны их работы ……………………...……..................6

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Составление схемы генплана асфальтобетонного завода ...…………………………………………......10

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Технология возведения земляного полотна.........................................................................................................130

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Методы выторфовки болот и возведение земляного полотна без выторфовки......................................17

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. Определение длины сменной захватки (скорости потока) для линейных земляных работ при поточном производстве бот........................................................................19

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6. Составление технологической таблицы и схемы потока по возведению земляного полотна .................22

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. Определение сменной захватки, составление технологической таблицы и схемы потока по устройству дорожной одежды........................................................................................24

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8. Составление линейно-календарного графика..........................................................................................................27

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК........................................................29

**ВВЕДЕНИЕ**

 В дисциплине «Технология и организация строительства автомобильных дорог» изучаются основы дорожного строительства с обоснованием основных методов технологи работ и основы организации дорожно-строительных работ, в соответствии с требованиями практики.

 Лабораторный практикум играет важную роль при изучении курса технология и организация дорожного строительства.

 Цели:

1. Ознакомить студентов с рабочими процессами по устройству земляного полотна и дорожной одежды.

2. Дать представление о существующих методах работы машин, занятых на земляных работах, а также машин, работающих по устройству дорожных одежд.

3. Ознакомить с основами организации строительных предприятий. работающих в дорожном строительстве.

4. Привить студентам навыки по расчету длины сменных захваток и подбора основных ведущих машин, работающих на них.

5. Ознакомить студентов с поточным способом ведения работ.

6. Дать представление по составлению линейно-календарного графика с увязкой технологической последовательности выполнения конструктивных элементов дороги с организацией работ по их строительству, а также по расположению предприятий в зоне строительства.

7. Дать представление по составлению линейно-календарного графика с увязкой технологической последовательности выполнения конструктивных элементов дороги с организацией работ по их строительству, а также расположению предприятий в зоне строительства.

 В описании лабораторных работ кратко излагается технология работы и дается пояснение по ее выполнению.

 В процессе выполнения работы в отчете записываются все необходимые теоретические расчеты с их кратким обоснованием. Все работы требуют выполнить необходимый графический материал, поэтому на каждой лабораторной работе нужно иметь тетрадь, ручку, карандаш, калькулятор, ластик.

 Во время защиты работы студент должен суметь объяснить цель и порядок выполнения работы и обосновать полученные результаты.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

 Проведение студентами лабораторных работ по технологии и организации строительства автодорог ставит своей основной целью формирование умений и навыков самостоятельной работы по подбору и расстановке используемых механизмов с увязкой их работы по времени.

 При выполнении лабораторных работы студент должен помнить, что кроме возможности закрепления теоретических знаний, он учится самостоятельно оценивать полученные результаты и, если это необходимо, вносить соответствующие поправки.

 Приступая к выполнению лабораторной работы, студент должен предварительно ознакомиться содержанием указаний, в которых изложен порядок проведения работы.

 При подготовке к выполнению лабораторной работы, студент должен изучить учебный материал, изложенный на лекциях и рекомендуемой литературе. Это обеспечит необходимый уровень знаний студентов, а также умение производить необходимые расчеты, работать с технической литературой.

 Отчет по лабораторной работе оформляется в тетради или на листах формата А4.

 Все схемы, графики, эскизы должны быть аккуратно оформлены в соответствии с ЕСКД.

 Содержание отчета приводится в каждой лабораторной работе. На титульном листе отчета указывается название лабораторной работы, фамилия студента, номер группы, дату проведения, фамилия преподавателя.

 Зачет по лабораторным работам проводится в виде защиты выполненных работ. Во время зачета студент должен ответить на контрольные вопросы, а также знать соответствующие формулы, уметь объяснять цель и порядок выполнения работы и полученные результаты.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

**ВЫБОР ВЕРТИКАЛЬНОЙ СХЕМЫ РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРА**

**ЗЕМЛЕРОЙНОЙ МАШИНОЙ ПРИ РАБОТЕ САМОСВАЛАМИ**

**И РАСЧЕТ БЕЗОПАСНОЙ ЗОНЫ ИХ РАБОТЫ.**

 *Цель работы*: получить представление о рациональных способах разработки карьеров различными типами землеройных машин нагрузкой.

 *Задача работы*: выбор землеройной машины и автосамосвалов. Определение их технических характеристик и параметров. Составление рациональной схемы и работы и расчет безопасной зоны работ.

 *Обеспечивающие средства*: задание по шифру, справочники по землеройным машинам.

 Правила безопасной разработки месторождений полезных ископаемых.

 *Задание*: Согласно варианту, методом треугольников подсчитать объем полезного ископаемого и ля него подобрать необходимую землеройную технику. Высоту полезного слоя разделить на уступы, учитывая уровень грунтовых вод (*УГВ)*, по техническим параметрам землеройной машины (радиус копания, черпания, выгрузки) определить зоны безопасной работы на каждом уступе.

 *Требования к отчету*: пояснительная записка с обоснованием принятия решений. Техническая характеристика и параметры землеройной машины и самосвалов. Вычерченная в масштабе вертикальная схема разработки карьера.

 *Технология проведения работы*

1. Согласно шифру вычертить конур карьера.

2. Контур разбить на треугольники.

3. Подсчитать объем вскрыши и полезного ископаемого по каждой треугольной призме и их объем в целом. Согласно геологическим разрезам (скважинам) по следующим формулам:



4. Определить коэффициент вскрышных работ по формуле:

 ∑Vвскр

 K = --------- ;

 ∑ Vп.иск

 Он должен быть не более 1,5.

5. Вычертить вертикальные разрезы каждой призмы по схеме:

****

6. По геологическим, гидрологическим объемам запаса полезного ископаемого и сроком

работы карьера подобрать землеройную технику, исходя из сменной выработки (м3/см), т. е.



7. По справочникам определить технические характеристики и параметры выбранной машины. Техническая характеристика: модель шасси (*на пневмошасси* *или на гусеничном ходу*), объем ковша. Система управления (механическая или гидравлическая) Параметры: база шасси, база платформы, радиусы копания и погрузки и т. д.

8. По технически параметрам и углу естественного откоса, определить высоту уступа (забоя):

****

где  – угол естественного откоса в градусах; –

заложение откоса в метрах;

*Rкоп* – радиус копания элеватора; *l* – длина базы шасси экскаватора; *lш* – шаг передвижения экскаватора, не менее *1 м* до кромки откоса.

9. По глубине залегания полезного ископаемого определяем количество уступов

****

где *h1* + *h3* – средняя глубина залегания полезного ископаемого; *h3* -высота уступа (забоя).

10. Выбрать рациональную схему работы землеройной машины и рассчитать длину *L* фронта работ с учетом безопасной зоны.

11. При расчете схемы разработки карьера не допускается использование максимальных и минимальных параметров, т. е. должно соблюдаться условие

 *Rmin* < *R* < *Rmax*, кроме расчета безопасной зоны.

12. Составить схему разработки карьера:

****

*L1max = Rmax +2 x1* – когда наверху уступа и внизу забоя работают люди и механизмы.

*L1max =Rmax +1* + *Rкоп +1* – когда внизу уступа нет механизмов и людей.

**Примечание:** во *II* уступе безопасный фронт работ рассчитывается как для *I* уступа.

****

**

*Контрольные вопросы*

1. От каких факторов зависит выбор землеройной машины?

2. Почему в некоторых случаях берется *L*, а не *L*max?

3. Какие экскаваторы применяются при обводненных месторождениях?

4. От чего зависит выбор рациональной схемы работы экскаватора?

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

**СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМЫ ГЕНПЛАНА АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ЗАВОДА**

 *Цель работы:* зная целесообразность производства асфальтобетона, разместить необходимое оборудование.

 *Задачи работы:* научиться по заданным объемам строительства дороги, рассчитать объемы необходимых материалов и под них подобрать оборудование.

 *Обеспечивающие средства:* технологическая таблица компоновки оборудования АБЗ, миллиметровая бумага, линейка, карандаш, калькулятор.

 *Задание.* По таблице вариантов определить:

1) необходимое количество асфальтобетона;

2) по необходимому количеству асфальтобетона объем составляющих (битум, песок, минеральный порошок);

3) размеры площадок для хранения щебня, песка и минерального порошка;

4) По полученным объемам рассчитать объем битумохранилища и его площадь.

5) По полученным данным составить схему генплана *АБЗ* с учетом подъездных путей.

 *Требования к отчету*: составить таблицу необходимого технологического оборудования с их производительностью и занимаемой площади. Исходя из полученных данных, вычертить схему генплана асфальтобетонного завода, предусматривая погрузочно-разгрузочные площадки и внутритранспортные дороги.

*Технология работы*

Исходя из шифра, выписать исходные данные. Рассчитать необходимое количество материалов для приготовления асфальтобетона на строительный сезон. По полученным объемам составляющих асфальтобетона рассчитать:

1. Объем битумохранилища и его площадь в зависимости в зависимости от конструкции хранилища по следующим формулам:

****

 где *V1*, *V2* *V3*, *Vn -* объем работ на строительный сезон по видам материала (черный щебень, среднезернистый асфальтобетон, мелкозернистый асфальтобетон и т. д.);

 *q1*, *q2*, *q3*, *qn -*нормы расхода материала, берутся из лабораторной работы «Дорожно-строительные материалы».

б) необходимый запас битума:

****

 где *Н* – норма хранения необходимого запаса, в сутках (*25–30 суток* – если битум доставляется по железной дороге; *15–20 суток* – если битум доставляется автотранспортом, если дальность перевозки составляет более *50 км; 12 суток* – если дальность перевозки автотранспортом *менее 50 км*); *Т* – время работы, сут.

 2. Площадь битумохранилища рассчитываем по формуле

****

где *h* – глубина битумохранилища в зависимости от конструкции.

3.Расчет битумоплавильни



 где *n* – количество лотков; *Vc* – суточная потребность в битуме исходя из сложного объема работ; *Пк* – производительность котла в смену; 1 – количество котлов резерва.

 Производительность котла:

****

 где *Vк* – объем котла (*15 т*); *kв* – коэффициент использования времени (*0,85–0,95*); *k3* – коэффициент неравномерности забора битума (*1,1 – 1,3*); *kn* – коэффициент наполнения котла (*0,75–0,8*); γ – объемный вес вяжущего, *т/м3*; *t3* – время на загрузку (*0,4 ч/т*); *tн* – время нагрева (*4 часа*); *tв* – время выгрузки (*0,2 ч/т).*

 4. Расчет смесителя.

Определяем необходимый объем смеси *( Псм )* для сменного объема работ согласно заданию:

****

 где *m1* – коэффициент неравномерной поставки смеси для нижнего слоя (*1,08–1,2*);

 *m2* – коэффициент неравномерной поставки смеси для верхнего слоя (*1,03–1,05*);

 *m3* – коэффициент неравномерной поставки смеси для собственных нужд (*1,05–1,1*);

 *S1, S2* – площадь сменного объема строительства дороги соответственно нижнего и верхнего слоя; *h1, h2* – толщина соответственно нижнего и верхнего слоев асфальтобетона согласно задания; *γ1, γ2* – объемная масса асфальтобетона для нижнего и верхнего слоев соответственно;

 *Q* – выпускаемый объем смеси для собственных нужд и для строительных организаций. Примерно *10 %* от сменной выработки.

 Производительность смесителя цикличного действия (*т/ч*):

****

 где *q* – вес одного замеса (*0,6–2,0 т*); *kв* – коэффициент использования времени (*0,9*); *t1* – время загрузки (*15–20 с*); *t2* – время перемешивания (*для крупнозернистых смесей – 2–25 с*; для *среднезернистых смесей – 25–40 с*; для мелкозернистых смесей – *40–45 с); t3 –время выгрузки (10–15 с).*

 Производительность смесителя непрерывного действия (т/ч):



 где *S* – площадь сечения лотка перемешивания материала при диаметре *1,0 м*; *l* – шаг винта мешалки (0,5 м); *n* – количество оборотов мешалки в минуту (*10 об/мин*); *β* – коэффициент трения материалов (*90,5*); γ – объемная масса смеси (т/м3).

 5. Согласно таблице технологического оборудования и, исходя из производительности смесителя, подбираем остальные агрегаты для компоновки *АБЗ* (*питатели, сушильный агрегат, склад минерального порошка и т. д.*) на габаритные размеры.

 5.1. Необходимо учитывать при размещении технологического оборудования привязку *АБЗ,* т. е. железнодорожная ветка или автомобильная дорога.

 5.2. Требуется учитывать размеры (*l* и *b*) подъездных путей и погрузочно-разгрузочных площадок.

 6. После подбора технологического оборудования и его размещения на территории с учетом внутризаводских дорог и площадок, вырисовываем схему генплана *АБЗ.*

 **Примечание:** следует рассматривать наиболее короткие технологическое связи (транспортировку) между агрегатами оборудования.

*Контрольные вопросы*

 1. В чем разница размещения оборудования АБЗ с привязкой к железнодорожному тупику или к автомобильной дороге?

 2. Какая зависимость существует при выборе смесителя непрерывного действия или

цикличного действия?

 3. Что такое необходимый запас?

 4. Какие бывают схемы размещения смесительных установок?

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА№ 3**

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМПОЛОТНА**

 *Цель работы:* получить представление о поточном методе возведения земляного полотна.

 *Задачи работы:* овладеть методикой расчета сменной выработки с подбором механизмов и их использованием; освоить правила формирования строительного потока в технологической взаимосвязи.

 *Обеспечивающие средства*: задание на лабораторную работу, ЕНиР сб. 2 «Земляные механизированные и ручные работы»

 *Задание*: провести необходимые расчеты, подобрать состав механизированного от

 *Требования к отчету*: все расчеты вести в тетради для лабораторных работ; вычертить и составить технологическую таблицу; составить таблицу механизированного звена; вычертить схему потока, разбив его на захватки.

 *Технология работы*

 1. Определить сменную выработку:

****

 где *Vоб* – объем земляных работ по заданию.

****

 где *Тк* – количество календарных дней; *Твп* – количество выходных и праздничных дней; *n* – количество смен.

 2. По сменной выработке определяем (или подбираем по ЕНиР № 2) производительность экскаватора.

 3. Определяем количество экскаваторов:

****

 где *Пэкс* – производительность экскаватора, *м3/см.*

 4. Подбираем уплотняющий механизм в зависимости от толщины уплотняемого слоя и определяем их количество:

****

 где *Пк* – производительность уплотняющей машины по *ЕНиР № 2*.

 5. Подбираем производительность бульдозера по *ЕНиР № 2* и их количество по сменному объему работ:

**\***

 где *Пб* – производительность бульдозера; *n* – количество бульдозеров.

 6. Определяем количество самосвалов, исходя из заданного объема работ (*м3/см*) из грузоподъемности и дальности возки:

****

 где *Т* – продолжительность смены; *Q* – грузоподъемность самосвала; *kк* – коэффициент использования грузоподъемности (*0,95–1,05*); *kв* – коэффициент использования сменного времени; *tц* – время работы цикла одного самосвала.

****

 где *l* – дальность возки по заданию; *V1* – скорость движения автосамосвала с грузом (*25 км/ч*); *V2* – скорость движения автосамосвала без груза (*35 км/ч*); *tп. р* – время на погрузку и выгрузку (*0,2 ч*).

 7. Количество автосамосвалов

****

 8. Отделка земляного полотна (планировка верха земляного полотна и откосов).

 8.1. Определяем производительность автогрейдера по *ЕНиР № 2.*

 8.2. Рассчитываем сменный объем планировочных работ (*Sсм2, м2*):

****

 где *Sв.з.п.* – площадь верха земляного полотна; *Sот* – площадь откосов при заданном заложении (берется по категории дороги согласно заданию).

 8.3. Определяем количество автогрейдеров или другой машины для планировки:

****

 где *П* – производительность машины, занятой на планировке земляного полотна *(ЕНиР № 2*).

 9. Полученные показатели сводим в технологическую таблицу.

 Определяем объем растительного грунта и подбираем бульдозер:

****

 где *Vраст* – сменный объем растительного грунта:





*Контрольные вопросы*

 1. Для чего нужна схема технологической таблица?

 2. Что показывает технологическая карта?

 3. По каким параметрам определяется сменный объем работ?

 4. Назвать все операции в технологической последовательности при возведении земляного полотна.

****

****

****

****

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА№ 4**

**МЕТОДЫ ВЫТОРФОВКИ БОЛОТИ ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМПОЛОТНА БЕЗ ВЫТОРФОВКИ**

 *Цель работы*: определить конструкцию земляного полотна в зависимости от типа болота и категории дороги.

 *Задачи работы*:

 1) Полная или частичная выторфовка. Определить объем и способ выторфовки, подобрать марку бульдозера или экскаватора, определить производительность.

 2) Без выторфовки. Определить объем земляных работ для отсыпки насыпи. определить необходимые механизмы для ее возведения, соблюдая технологическую последовательность ведения работ.

 *Обеспечивающие средства*: задание согласно шифру; *табл. 42* [9]; *СНиП 2.05.02–85*;

*СНиП 3.01.01–85; ЕНиР сб. 2.*

 *Задание*: составить технологическую схему возведения земляного полотна через болото, согласно выбранного варианта.

 *Требования к отчету*: вычертить поперечный профиль земляного полотна с указанием всех параметров; сделать необходимые расчеты по определению объемов работ; указать, какие механизмы принимаются и технологический порядок их работы с соответствующим обоснованием; начертить технологическую схему выторфовки болота и возведения насыпи с указанием соответствующих параметров.

 *Технология работы*

 1.В зависимости от типа болота и категории дороги вычертить поперечник земляного полотна на болоте с указанием всех параметров, используя *табл. 42* [9] и *СНиП 2.05.02–85*.

 2. По полученным параметрам подсчитать объемы выторфовки:



 где *S* – площадь поперечника выторфовки, *м2*; *l* – длина участка по заданию*, м*

 3. Определить сменную выработку:

****

где *n* – количество смен по заданию.

 4. По сменной выработке и *ЕНиР сб. 2* подобрать производительность бульдозера или экскаватора и их количество:

****

 где *n*¢ – количество экскаваторов.

****

 где *Т* – продолжительность смены, *ч*; *Н*выр – норма выработки; *Н*вр – норма времени на заданный объем (берется из *ЕНиР сб. 2*).

 5. По подобранной марке и производительности экскаватора определить наибольший радиус резания.

 6. Определить схему выторфовки «от себя» или «на себя» с соответствующим обоснованием.

 7. По сменной выработке экскаватора подсчитать необходимое количество самосвалов и их производительность для указанной в задании дальности перемещения (*см. лабораторную работу № 3*).

 8. Составить технологическую схему выторфовки.

 9. Если требуется рассчитать безопасное расстояние работы экскаваторов.



*Контрольные вопросы*

 1. Как влияет категория дороги на выбор технологии выторфовки?

 2. Как влияет тип болота на выбор ведения выторфовки?

 3. Что такое способ выторфовки «на себя», его преимущества и недостатки?

 4. Что такое способ выторфовки «от себя», его преимущества и недостатки?

 5. Как влияет глубина болота на выбор машины для выторфовки.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА№ 5**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СМЕННОЙ ЗАХВАТКИ (СКОРОСТИ ПОТОКА)**

**ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ ПОТОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ**

 *Цель работы*: овладеть методикой выделения частных потоков при возведении земляного полотна с последующей их разбивкой на захватки и операции.

 *Задачи работы*: определить наиболее рациональную длину сменной захватки, для которой подобрать комплект машин механизированного звена, с увязкой их производительности.

 *Обеспечивающие средства*: ГЭСН–2001, сб.1; ЕНиР сб. 2; СНиП 3.06.03–85; СНиП 3.01.01–85.

 *Задание*: по таблице вариантов осуществить расчет рациональной длины захватки. Обосновать выбор машин для механизированного звена.

 *Требования к отчету*: согласно задания вычертить поперечный профиль земляного полотна с разбивкой на слои, составить таблицу выполнения необходимых операций в технологической последовательности, таблицу расчета рациональной сменной длины захватки и таблицу

состава механизированного звена.

 *Технология работы*

1. Вычерчивается поперечный профиль земляного полотна.

2. Поперечник разбиваем на слои в зависимости от выбора уплотняющих средств и объема работ в смену.

3. Определяем скорость специализированного потока:



 где *L* – длина участка; *Т* – время работы.

4. Специализированный поток разбиваем на частные потоки, которые состоят из одной или нескольких захваток.

5. Захватки разбиваем на отдельные операции, как самостоятельные, так и технологически связанные между собой.

6. По пунктам *4* и *5* составляем таблицу.



7. Определяем объем земляных работ по каждому слою:



где *S1* – площадь поперечника первого слоя; *L* – длина участка.

Определяем длину рациональной захватки, предварительно составив таблицу:



\* *П* – производительность машины по *ГЭСН–2001 сб. 1, ЕНиР сб. 2* или расчет; *S* – площадь данного конструктивного слоя; *bср* – средняя ширина конструктивного слоя.

9. При выборе рациональной длины сменной захватки для каждой операции должно выполняться условие:



10. Для частных потоков также должно выполняться условие:



11. При выполнении условий п. *9* и *10*, определяем остальные машины механизированного звена и данные заносим в таблицу.

****

12. Расчеты по п. *8, 9, 10, 11* производим по каждому слою.

13. Если условия п*. 9* и *10* не выполняются, то требуется пересмотреть производительность машин, или их количество, или длину захватки на операции, или все вместе, чтобы условия п. 9 и 10 выполнялись.

Оптимальное значение коэффициента использования машин равно единице.



*Контрольные вопросы*

1. Что такое специализированный, частный поток и что такое захватка?

2. Что определяет коэффициент использования машины?

3. Формула расчета производительности машин по ЕНиР или ГЭСН-2001.

4. Формула расчета производительности самосвалов.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА№ 6**

**СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ**

**И СХЕМЫ ПОТОКА ПО ВОЗВЕДЕНИЮЗЕМПОЛОТНА**

 *Цель работы*: овладеть методикой составления технологических таблиц и организацией потока по возведению земляного полотна.

 *Задачи работы*: специализированный поток разбить на частные потоки, частные – на захватки; определить их скорости, подобрать комплект машин.

 *Обеспечивающие средства*: ГЭСН–2001, сб.1; ЕНиР сб. 2; СНиП 3.06.03–85; СНиП 3.01.01–85, калькулятор.

 *Задание*: составить таблицу технологической последовательности работы частных по токов; определить рациональную захватку; определить состав механизированных звеньев или отрядов по выполнению операций в частном потоке; составить схему работы специализированного потока по возведению земляного полотна.

 *Требования к отчету*: составить таблицу частных потоков с разбивкой на захватки.

 Расчет рациональной длины захватки. Определить необходимое количество механизированных отрядов с занесением в таблицу. Вычертить схему специализированного потока.

 *Технология работы*

1. Специализированный поток по возведению земляного полотна разбиваем на частные потоки:

1.1. Подготовительные работы.

1.2. Возведение земляного полотна.

2. Частные потоки разбивают на захватки. Подготовительные работы:

1.1. Срезка растительного грунта, *h* = 20 см.

1.2. Планировка подошвы насыпи.

1.3. уплотнение подошвы насыпи.

3. Определяем величину захваток на подготовительных работах, используя формулы из лабораторной работы № 5. При этом должно выполниться условие.



 где *l1* – длина захватки на срезке растительного слоя; *l2* – планировка подошвы насыпи; *l3* –уплотнение подошвы насыпи.

4. Используя данные из лабораторной работы № 5 по определению рациональной захватки по возведению земляного полотна и *п. 3* данной работы, должно быть выполнено условие:



 где *Iпч* - скорость частного потока, принимается по *п. 3*; *I3ч* - то же, принятая в *лабораторной работе № 5.*

5. По принятым рациональным захваткам определяем состав механизированных отрядов для каждого частного потока и заносим в таблицу, аналогичной таблице из *лабораторной работы № 5*.

6. По полученным данным вычерчиваем схему специализированного потока по возведению земляного полотна с указанием на схеме длины рациональной захватки, номера операций на данной захватке и номера машин, выполняющих ту или иную операцию.

7. Данные для расчета выполнения работы № 6 берем из таблицы вариантов *лабораторной работы № 5.*

*Контрольные вопросы*

1. Объяснить, почему должно выполняться условие пункта 3?

2. Чем обусловлено выполнение условий по пункту 4?

3. Что показывает схема специализированного потока?

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕННОЙ ЗАХВАТКИ, СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ И СХЕМЫ ПОТОКА ПО УСТРОЙСТВУ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ**

 *Цель работы*: овладеть методикой выделения частных потоков при устройстве дорожной одежды с последующей разбивкой на захватки и операции.

 *Задачи работы*: определить рациональную величину сменной захватки по каждому конструктивному слою покрытия и подобрать необходимые механизмы для их выполнения с увязкой по производительности машин.

 *Обеспечивающие средства*: ГЭСН–2001, сб.1; ЕНиР сб. 17; СНиП 3.06.03–85; СНиП 3.01.01–85, калькулятор.

 *Задание*: по таблице вариантов осуществить расчет длины сменной захватки, составить таблицу технологической последовательности работы частных потоков, определить состав механизированного отряда по выполнению частных потоков. Составить схему работы специализированного потока по устройству дорожной одежды.

 *Требования к отчету*: составить таблицу частных потоков с разбивкой на захватки.

 Рассчитать необходимую длину сменной захватки. Определить необходимое количество механизмов с занесением в таблицу. Вычертить схему специализированного потока по устройству дорожной одежды.

 *Технология работы*

 Вычерчиваем поперечник дорожного покрытия с указанием ширины и толщины каждого конструктивного элемента.

 Определяем скорость специализированного потока по устройству дорожной одежды (*м/см*):



 где *L* – длина участка; *Т* – время работы по устройству дорожной одежды.

 Специализированный поток разбиваем на частные потоки, захватки, отдельные операции как самостоятельные, так и технологически связанные.

 1. Количество частных потоков соответствует количеству конструктивных слоев дорожной одежды.

 2. Количество захваток – это одна технологическая операция или несколько связанных технологических операций.

 3. Заданную дорожную одежду разбиваем на конструктивные элементы, т. е. определяем количество частных потоков и захваток и заносим в таблицу.



 4.Определяем длину рациональной захватки, предварительно составив таблицу для каждого частного потока:



\* П – производительность машины; *S* – поперечная площадь конструктивного слоя: *S* = *h* × *b*, где *h* – толщина слоя; *b* –ширина дорожной одежды.

 5. При выборе рациональной захватки, должно выполниться условие:



 где *lбоп* - наибольшая длина захватки; *lноп* - наименьшая длина захватки; *lmin* -скорость специализированного потока.

 6. Для скорости частных потоков также должно выполниться условие



 7.

 8. При выполнении условий п. 6 и 7, подбираем оптимальные машины и механизмы, увязанные по производительности, для механизированного звена и данные заносим в таблицу для каждого частного потока:



9. Если условия п. 6 и 7 не выполняются, то требуется пересмотреть производительность машин, их количество, длину захватки, количество смен, или всех вместе, чтобы условия п. 6 и 7 выполнялись.



*Контрольные вопросы*

1. Почему должно выполнять условие п. 6?

2. Почему должно выполнять условие п. 7?

3. Дать определение захватке.

4. Привести пример технологически связных операций.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8**

**СОСТАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНО-КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА**

 *Цель работы*: овладеть методикой составления линейно-календарного графика на основании организации строительства, принятого в *лабораторных работ № 6 и 7.*

 *Задачи работы*: Составить линейно-календарный график с учетом расположения производительных баз, обеспечивающих строительство материалами вдоль дороги; технологической последовательности выполнения работ и скорости частных потоков.

 *Обеспечивающие средства*: миллиметровая бумага, линейка, карандаш, варианты заданий *лабораторных работ № 6* и *№7*, калькулятор.

 *Задание*: просмотреть результаты расчетов по определению рациональных захваток в лабораторных работах № 6 и 7; рассмотреть расположение производственных баз для определения начала строительства по длине участка; рассмотреть скорости частных потоков, чтобы строительный процесс велся в строгой исключительной последовательности.

 *Требования к отчету*: итоги работы должны быть представлены в виде вычерченного линейно-календарного графика строительства участка дороги согласно заданию и с необходимыми пояснениями.

 *Технология работы*

 1. При построении графика линейных работ требуется учитывать принятые скорости объектных потоков по возведению земляного полотна и покрытия, чтобы выполнялось условие



 где *l3поп* - принятая скорость *специализированного потока по* земляному полотну *(лабораторная* работа № 6);

 *lод* - принятая скорость специализированного потока по устройству дорожной одежды (*лабораторная работа № 7*).

 2. В графике по вертикали откладываем *дни и смены,* а по горизонтали – протяженность строящейся дороги.

 3. Масштаб времени выбираем из количества необходимых рабочих дней. Разделенных на смены если этого требуется, т. е.

 где *1, 2* – рабочие дни, а внутри принятое количество смен по выполнению каждого элемента дороги.

 4. По горизонтали откладываем величину захватки в каждом частном потоке и можем определить время работы частного потока, т.е.



 где *L* - длина участка, *м*; *lчзах*  – длина частного потока, *м;* *n* – необходимое количество смен работы частного потока.

 5. По этим данным вычерчиваем весь линейно-календарный график по строительству данного участка дороги.



 6. При вычерчивании графика не должны допускаться пересечения частных потоков.

 7. Для каждого частного потока выбирается графически условные обозначения.

 8. Под графиком обязательно вычерчивается план расположения баз с указанием расстояния базы до участка. Расстояния берутся из задания на курсовой проект.

*Контрольные вопросы*

1. Что отображает в общих чертах линейно-календарный график?

2. Почему линии частных потоков не должны пересекаться?

3. На что влияет расположение баз вдоль строящейся дороги?

4. Как определить время развертывания потока?

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. *Горелышев, Н. В.* Технология и организация строительства автомобильных дорог, Н. В. Горелышев. – М. : Транспорт, 1992. – 551 с.

2. *Ильин, Б. А.* Технологические каты строительства земляного полотна лесовозных автомобильных дорог, учеб. пособие / Б. А. Ильин, Б. А. Куликов, Г. А. Бессараб. – Л. : ЛТА, 1978. – 75 с.

3. *Ильин, Б. А.* Теоретические основы проектирования организации строительства лесных дорог: учеб. пособие / Б. А. Ильин. – Л. : ЛТА, 1992. – 192 с.

4. *Каменецкий, Б. И.* Организация строительства автомобильных дорог /Каменецкий, И. Г. Кошкин. – М. : Транспорт, 1983. – 152 с.

5. *Корзухин В.Н*. Технологтя и организация строительства автодорог: метод. Указания / В.Н. Корзухин, - Сыктывкар: СЛИ 2007, - 20с.

6. *Лукина, В. А.* Возведение земляного полотна автомобильных дорог : учеб. пособие / В. А. Лукина. – Архангельск : АЛТИ, 1992. – 70 с.

7. *Лукина, В. А.* Технология и организация строительства дорожных одежд автомобильных дорог: учеб. пособие / В. А. Лукина*,* Ю. Л.Лукин. – Архангельск : АГТУ, 1999. – 68 с.

8. *Могилевич, В. М.* Основы организации дорожно-строительных работ / В. М. Могилевич. – М. : Высш. шк., 1975. – 288 с.

9. *Некрасов, В. К.* Строительство автомобильных дорог Текст. В 2-х т. / В. К. Некрасов. – М. : Транспорт, 1980. – Т. 1. – 416 с.

10.*Некрасов, В. К.* Строительство автомобильных дорог Текст. В 2-х т. / В. К. Некрасов. – М. : Транспорт, 1980. – Т. 2. – 421 с.

11.*Некрасов, В. К.* Поточный способ строительства дорожных одежд / В. К. Некрасов, С. В. Суханов. – М. : Транспорт, 1986. – 80с.

12.*Сиденко, В. М.* Технология строительства автомобильных дорог В 3-х ч. Ч. 1. Технология строительства земляного полотна / В. М. Сиденко, О. Т. Батраков, А. И. Леушин. – Киев : Вища шк., 1970. – 236 с.

13.*Сиденко, В. М.* Технология строительства автомобильных дорог. В 3-х ч. Ч. 2. Технология строительства дорожных одежд / В. М. Сиденко, О. Т. Батраков, А. И. Леушин. – Киев : Вища шк., 1970. – 330 с.

14.*Яковлев, Ю. М.* Организация и технология строительства дорожных одежд:метод. указания / Ю. М. Яковлев, М. С. Коганзон, М. Г. Горячев. – М. : МАДИ, 2001. – 41 с.

15.*Якушева, Л. С.* Технология и организация строительства дорожной одежды:учеб. пособие / Л. С. Якушева, Е. А. Митина, В. Т. Ерофеев, Е. Г. Барчов. – Саранск : Мордовский ун-т, 2002. – 56 с.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подписано в печать \_\_\_\_\_\_\_\_

Формат 60х84/16 Бумага офсетная Печать ризографическая

Уч. – изд.л. 1,9 Усл. Печ.л. 1,9 Тираж 50 экз.

 Заказ \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издательско-полиграфический центр Камской государственной инженерно-экономической академии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 423810, г.Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 68/19 . тел/факс (8552) 39-65-99 e-mail: ic@ineka.ru