

Российское дорожное агентство
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И АЭРОДРОМОВ

Методические указания и контрольные задания для
студентов-заочников образовательных учреждений среднего
профессионального образования

для специальности 2905 Строительство и эксплуатация
автомобильных дорог и аэродромов

Москва 2000

Методические указания составлены в соответствии с примерной программой по дисциплине «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» по специальности 2905 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

Российское дорожное агентство
Заместитель начальника управления кадров, социальной политики и профессиональной подготовки

И.М. Карнаухова
« 15 » ноябрь 2000 г.

Автор: Глотова Н.П. - преподаватель Борисоглебского дорожного техникума

Рецензент: Вольская В.В. - преподаватель Соликамского автомобильно-дорожного колледжа

Редактор: Потеряйкина Л.А. - методист Учебно-методического центра Российского дорожного агентства



1. Введение

Программа дисциплины «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» состоит из двух разделов: «Организация строительного производства» и «Технология и организация строительства автомобильных дорог и аэродромов».

Учитывая, что организация и технология строительства автомобильных дорог и аэродромов имеют много общего, а также из-за ограниченного количества литературы по строительству аэродромов, изучение материалов рекомендуется вести применительно к автомобильным дорогам, уточняя при этом особенности выполнения работ при строительстве аэродромов.

Обратив особое внимание на важность изучаемой дисциплины, являющейся одной из основных по специальности, создающей общее представление о профессии, суммирующей знания по дисциплинам специального цикла, изучение материала должно осуществляться на основе тесных связей с дисциплинами «Геодезия», «Геология и грунтоведение», «Дорожно-строительные материалы», «Дорожные машины», «автомобили и тракторы», «Изыскания и проектирование автомобильных дорог и аэродромов», «Производственные предприятия», «Экономика и управление в дорожном хозяйстве» и др.

Чтобы изучать дисциплину на современном уровне дорожного строительства, необходимо использовать передовой производственный опыт организации и технологии дорожно-строительных работ, теоретические исследования в дорожной отрасли, материалы журнала «Автомобильные дороги», «Транспортное строительство», экспресс и реферативную информацию, следить за изданием и использовать новые учебники, СНиПы, ГОСТы и др.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы и курсового проекта. Требования к содержанию выполнению контрольной работы содержатся в данных методических указаниях, курсовой проект выполняется по отдельным заданиям и методикам.

Данные методические указания разработаны в соответствии с примерной программой дисциплины «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» для специальности 2905, утвержденной Федеральной дорожной службой России 09.06.1996 г. Примерная программа учебной дисциплины "Строительство автомобильных дорог и аэродромов" предназначена для реализации требований к минимуму содержания и уровню подготовки техников по специальности 2905 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов для базового уровня среднего профессионального образования.

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов при очной форме обучения*		
	Всего	В том числе	
		Практические занятия	Курсовой проект
1	2	3	4
Введение	2		
Раздел 1. Организация строительного производства			
Тема 1.1. Основы организации и технологии дорожного и аэродромного строительства	4		
Тема 1.2. Общие положения по подготовке и организации строительного производства	2		
Тема 1.3. Документация по организации строительства и производству работ	4		
Тема 1.4. Материально-техническое обеспечение объектов строительства	4	2	
Итого по разделу:	14	2	
Раздел 2. Технология и организация строительства автомобильных дорог и аэродромов			
Тема 2.1. Подготовительные работы	4		
Тема 2.2. Строительство сооружений дорожного водоотвода и водосточно-дренажных систем аэродромов	6		
Тема 2.3. Разбивочные работы	5	2	
Тема 2.4. Разработка, перемещение и укладка грунтов в земляное полотно	14		
Тема 2.5. Уплотнение грунтов	5	1	
Тема 2.6. Отделочные и укрепительные работы	10	6	
Тема 2.7. Производство земляных работ в особых условиях	10		
Тема 2.8. Подготовки поверхности земляного полотна и строительства дополнительных слоёв оснований	6	2	
Тема 2.9. Строительство оснований и покрытий из укрепленных грунтов	8	3	
Тема 2.10. Строительство щебеночных и гравийных оснований и покрытий и мостовых	9	3	
Тема 2.11. Строительство оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими	1		

1	2	3	4
Тема 2.12. Строительство оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими	8	4	
Тема 2.13. Строительство асфальтобетонных покрытий и оснований	8	2	
Тема 2.14. Строительство поверхностной обработки покрытий	4	2	
Тема 2.15. Строительство монолитных цементобетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и оснований	12	4	
Тема 2.16. Строительство сборных покрытий	2		
Тема 2.17. Строительство дорожных одежд с использованием местных материалов	4		
Тема 2.18. Перестройка дорожных одежд при реконструкции автомобильных дорог	2		
Тема 2.19. Производство работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц	6		
Тема 2.20. Производственный контроль качества и приемки выполненных работ	4	2	
Тема 2.21. Правила техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов	1		
Тема 2.22. Охрана окружающей среды при строительстве автомобильных дорог и аэродромов	1		
Тема 2.23. Организация строительства автомобильных дорог и аэродромов поточным методом	10	7	
Итого по разделу:	140	38	
Курсовой проект	24		24
Всего по дисциплине	180	40	24

* Примечание:

На данную дисциплину при заочной форме обучения на обзорные лекции отводится 20 часов, остальные часы – на самостоятельное изучение.

Практические занятия выполняются по усмотрению учебного заведения в объеме 12 часов.

Курсовое проектирование 20 часов.

2. Примерная программа учебной дисциплины с перечнем рекомендуемой литературы, методическими указаниями по каждой теме программы и вопросы для самоконтроля

Содержание учебной дисциплины

Введение

Современные задачи по строительству автомобильных дорог и аэродромов. Современные тенденции в дорожном и аэродромном строительстве.

Цель изучаемого предмета, его программа. Связь предмета с другими учебными дисциплинами.

Структура нормативной и справочной литературы по предмету. Учебная литература.

Литература:

[39], [40]

Методические указания

Автомобильные дороги являются одним из важнейших элементов транспортной системы государства, оказывающим огромное влияние на социальное и экономическое развитие страны.

Основные положения Программы "Дороги России" базируются на программных документах Правительства Российской Федерации и действующем законодательстве, детализируют и развивают положения этих документов применительно к дорожному хозяйству с учетом его особенности и специфики.

Главной целью программы "Дороги России" являются создание условий для скорейшего развития экономики и национальных ресурсов страны, стабилизация социально-экономической ситуации и повышение деловой активности в автомобильных перевозках и привлечению различных секторов экономики, отраслей производства и населения страны к реализации настоящей программы.

Важнейшие целевые задачи Программы:

- увеличение протяженности сети автомобильных дорог общего пользования в 1,3 раза и повышение транспортно-эксплуатационного состояния существующих дорог с приостановлением их разрушения и ликвидации накопившегося недоремонта;

- гарантированное удовлетворение важнейших потребностей общества в автомобильных перевозках путем создания постоянных связей по дорогам с твердым покрытием всех районных центров с республиканскими, краевыми и областными центрами и т.д.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать: основные положения по организации производственного процесса строительства автомобильных дорог и аэродромов; порядок материально-технического обеспечения объектов строительства; характер документации, оформленной при подготовке и осуществлении строительства; технические правила выполнения подготовительных работ, строительства сооружений дорожного водоотвода и

водосточно-дренажных систем аэродрома; разбивочных работ; сооружения земляного полотна в различных условиях, выполнения отделочных и укрепительных работ, строительства конструктивных слоев дорожных и аэродромных одежд из различных материалов; особенности организации и технологии производства работ при реконструкции земляного полотна и дорожных одежд; правила производства работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц; организацию производственного контроля качества и приемки выполненных работ; требования правил техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов; правила охраны окружающей среды при строительстве автомобильных дорог и аэродромов.

Студенты должны уметь: разрабатывать "Технологическую схему поставки материалов изделий" с определением зон обслуживания заводов, карьеров, притрассовых складов и т.п.; рассчитывать потребность в транспортных средствах для перевозки строительных материалов; рассчитывать нормы выработки строительных машин с использованием ЕНиР; выполнять расчеты разбивочных размеров земляного полотна и исполнять разбивочные чертежи; разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов для строительства конструктивных элементов автомобильных дорог; разрабатывать схемы работы дорожно-строительных потоков; рассчитывать интервалы разгрузки строительных материалов, доставляемых к месту укладки; проектировать организацию строительства автомобильных дорог поточным методом.

Вопросы для самоконтроля

1. Каково значение автомобильных дорог в экономическом развитии страны?
2. Как сформулировать основные задачи Программы "Дороги России"?
3. Как совершенствовать систему управления дорожным хозяйством?
4. В чем заключается ресурсное обеспечение программы "Дороги России"?
5. Что должен знать и уметь техник-строитель в области строительства автомобильных дорог и аэродромов?

Раздел 1. Организация строительного производства

Тема 1.1. Основы организации и технологии дорожного и аэродромного строительства

Требования к знаниям студентов

Должны знать: содержание понятий "организация" и "технология"; "незавершенное производство", пути оптимизации организации и технологии производства работ; классификацию дорожно- и аэродромно-строительных работ, их специфические особенности и особенности организации; содержание понятия "зимний период" и принципы организации работ в зимний период.

Содержание учебного материала.

Содержание понятия "организация строительства". Цели и задачи организации дорожного и аэродромного строительства. Индустриализация механизация и автоматизация строительства.

Содержание понятия "технология строительства". Взаимосвязь и различия между понятиями "организация" и "технология" работ. Основные пути совершенствования технологии дорожного и аэродромного строительства. Влияние технологии на качество и стоимость строящегося объекта.

Классификация строительных работ: заготовительные, транспортные, строительно-монтажные. Состав работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов.

Специфические особенности организации дорожного и аэродромного строительства. Общие сведения о методах организации работ. Линейные и сосредоточенные работы; особенности их организации и взаимной увязки.

Сезонность дорожного и аэродромного строительства и пути ее ликвидации. Содержание понятий "зимний период" и "пониженные температуры". Виды работ, рекомендуемых к выполнению в зимний период, и особенности их организации.

Задел в строительстве и его нормативы.

Подрядный и хозяйственный способы ведения строительных работ.

Структура управления дорожным и аэродромным строительством.

Краткие сведения о структуре и штатах дорожно-строительных организаций.

Принципы управления строительством; методы управления.

Методические указания

Для решения вопросов, связанных с выполнением дорожных работ, необходимо решать многочисленные задачи, которые можно разделить на организационные и технологические. Содержание этих задач и способы их решения имеют принципиальные различия.

Организация строительства - это разработка и осуществление комплекса мероприятий планирования, управления и производства работ, определяющих численность и расстановку всех необходимых трудовых и материально-технических ресурсов, их взаимодействие, порядок использования и перемещения в процессе строительства.

Технология строительства - это раздел науки о механических, химических, иных способах и процессах обработки материалов и изделий, в результате которых создаются отдельные элементы строящегося объекта и объекта в целом.

Обобщая, можно сказать, что технология работ включает в себя решение задач: как и чем выполнять тот или иной технологический процесс. Организация работ включает решение задач: когда и кому выполнять данный технологический процесс.

Классификация строительных работ: заготовительные, транспортные и строительно-монтажные. Состав работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов.

Задел в строительстве - полезный объем дорожных работ по опережению одних видов работ перед другими для нормального их ведения, а также

для обеспечения фронта работ на осенне-зимний и весенний период следующего сезона.

Сезонность дорожного и аэродромного строительства и пути ее ликвидации связано с понятиями "Зимний период" и "Понижение температуры".

Зимним периодом считается промежуток времени, в течение которого невозможно проведение работ по той же технологии, что и летом, т.е. это не обязательно переход через 0°C , а зависит от вида работ и применяемых материалов

Продолжительность "зимнего" и "летнего" периодов для различных областей нашей страны определены многолетними наблюдениями, отражены в справочниках. Виды работ, рекомендуемых к выполнению в зимний период, и особенности их организации.

Подрядный и хозяйственный способы ведения строительных работ. Структура управления дорожным и аэродромным строительством. Сведения о структуре и штатах дорожно-строительных организаций можно брать непосредственно с производства или из журналов "Автомобильные дороги". Принципы управления строительством.

Методы управления: оперативное, диспетчерское, сетевое, автоматизированная система управления.

Вопросы для самоконтроля

1. Каково принципиальное отличие содержания задач организации строительства от задач технологии строительства?
2. Каково взаимное влияние заготовительных, транспортных и строительномонтажных работ?
3. Перечислите виды работ, входящих в состав дорожно-строительных.
4. Какие характерные особенности строительства автомобильных дорог затрудняют организацию эффективного равномерного строительного процесса?
5. Дайте краткую характеристику и условия применения поточного и рассредоточенного методов организации дорожно-строительных работ.
6. По каким признакам дорожно-строительные работы относятся к линейным и сосредоточенным?
7. Чем обусловлена сезонность дорожного и аэродромного строительства?
8. Каковы принципы организации работ в зимний период?
9. Чем обусловлена необходимость создания задела в строительстве?
10. В чем заключается подрядный и хозяйственный способы ведения строительных работ?
11. Как определяется структура и штаты дорожно-строительных организаций?
12. Какие известны методы управления строительством?

Литература:

[1], [2], [3], [39], [40]

Тема 1.2. Общие положения по подготовке и организации строительного производства

Требования к знаниям студентов

Должны знать: состав общей организационно-технической подготовки строительного производства, состав внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ, состав подготовки к производству строительного-монтажных работ; оформляемую документацию.

Содержание учебного материала

Общие требования к организации строительного производства.

Порядок получения разрешения на производство строительного-монтажных работ.

Содержание общей организационно-технической подготовки строительного производства: обеспечение стройки проектно-сметной документацией и ее изучение инженерно-техническим персоналом, отвод земель, оформление финансирования, заключение договоров подряда и субподряда, обеспечение строительства объездными и подъездными дорогами, помещениями жилищно-бытового назначения, организация электро-, водо-, теплоснабжения, поставки материалов и др.

Состав внеплощадочных подготовительных работ.

Состав внутриплощадочных подготовительных работ.

Состав подготовки к производству строительного-монтажных работ.

Документальное оформление окончания внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ.

Методические указания

Организация строительного производства должна обеспечить целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата - ввод в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

До начала строительства объекта должны быть выполнены мероприятия и работы по подготовке строительного производства в объеме, обеспечивающим осуществление строительства запроектированными темпами, включая проведение общей организационно-технической подготовки, подготовки к строительству объекта, подготовки строительной организации и подготовки к производству строительного-монтажных работ.

До начала производства работ на строительстве заказчик должен оформить и предать подрядной строительной организации разрешение на производство строительного-монтажных работ.

Содержание общей организационно-технической подготовки строительного производства: обеспечение стройки проектно-сметной документацией и ее изучение инженерно-техническим персоналом, отвод земель, оформление финансирования, заключение договоров подряда и субподряда, обеспечение строительства объездными и подъездными дорогами, помещениями жилищно-бытового назначения, организация электро-, водо-, теплоснабжения, поставки материалов и др.

Внеплощадочные подготовительные работы включают строительство подъездных путей и причалов, линий электропередач с трансформаторными

подстанциями, сетей водоснабжения с водозаборными сооружениями, канализационных коллекторов с очистительными сооружениями, жилых поселков для строителей, необходимых сооружений по развитию производственной базы, устройство связи.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства и прокладки инженерных сетей, дорог и возведения зданий и сооружений, расчистку территорий, снос строений, планировку территории, прокладку новых и перекладку существующих инженерных сетей, устройство постоянных и временных дорог, размещение мобильных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения, организацию связи, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Окончание внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ в объеме, обеспечивающем строительство объекта запроектированными темпами, должно быть подтверждено актом.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие вопросы должны быть решены в процессе организации строительного производства?
2. Какая основная задача подготовки строительного производства?
3. Каков порядок получения разрешения на производства строительно-монтажных работ?
4. Каков состав внеплощадочных подготовительных работ?
5. Каков состав внутриплощадочных подготовительных работ?
6. Как документально оформляется окончание внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ?
7. Какие виды временных дорог необходимы в процессе строительства?
8. Как решаются вопросы обеспечения строительства водой, электроэнергией, паром, теплом и др.?
9. какие вопросы должны быть решены при подготовке к производству строительно-монтажных работ?

Литература: [1]. [7]. [34]

Тема 1.3. Документация по организации строительства и производству работ

Требования к знаниям студентов

Должны знать: состав документации; порядок разработки, утверждения и содержание проектов производства работ; виды и состав технологических карт; содержание и порядок ведения общего журнала работ.

Содержание учебного материала.

Состав документации.

Назначение, содержание и порядок разработки проектов организации строительства (ПОС).

Исходные данные для разработки проектов производства работ (ППР). Порядок разработки и утверждения ППР. Краткое содержание ППР. Отражение вопросов охраны труда и охраны окружающей среды в ППР.

Технологические карты на выполнение дорожно- и аэродромно-строительных работ: назначение, виды, содержание, порядок разработки и утверждения.

Назначение и состав калькуляций затрат труда и карт трудовых процессов.

Документация, оформляемая в процессе строительства автомобильной дороги (аэродрома). Содержание общего журнала работ и порядок его ведения.

Методические указания

Организация работ по строительству дорог проектируют в два этапа. На первом этапе проектная организация составляет проект организации строительства (ПОС). На втором этапе дорожно-строительная организация составляет проект производства работ (ППР).

Проект организации строительства является обязательным документом для заказчика, подрядных организаций, а также организаций, осуществляющих финансирование и материально-техническое обеспечение строительства.

В проекте организации строительства должны быть отражены вопросы опережающего развития производственной базы строительной организации и строительства объектов жилищного и социально-бытового назначения и коммунального хозяйства, необходимых для нужд строительства данного объекта и обеспечения эксплуатационных кадров.

Исходными данными для разработки проекта производства работ должны служить:

- задание на разработку;
- проект организации строительства;
- необходимая рабочая документация;
- условия поставки конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования, использования строительных машин и транспортных средств, обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям и т.д.
- материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требованию к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

Краткое содержание ППР:

- календарный план производства работ;
- строительный генеральный план;
- графики поступления на объект конструкций, изделий, материалов, оборудования;
- графики движения рабочих кадров по объекту и основных строительных машин по объекту;
- технологические карты;
- решения по производству геодезических работ;
- решения по технике безопасности,
- мероприятия по выполнению работ методом сквозного поточного бригадного подряда;

- пояснительная записка и т.д.

Технологическая карта - это проектный документ, который определяет технологию и организацию работ для выполнения какого-то комплексного процесса работ. Карты разрабатывают, чтобы обеспечить строительство готовыми, рациональными решениями, способствующими уменьшению трудоемкости, улучшению качества и снижению себестоимости строительно-монтажных работ. Технологические карты бывают типовые и рабочие.

Технологические карты содержат следующие разделы:

- общие положения;
- технологическая последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов;
- установление скорости потока и комплектование отряда;
- схема работы потока и размещение ресурсов по захваткам;
- указания по рациональному выполнению основных процессов работы;
- требования к качеству работ;
- охрана труда;
- основные технико-экономические показатели.

Документация по организации работ, разрабатываемая при подготовке строительной организации к строительству объектов, должна включать:

- календарный годовой план (сводный) строительства объектов;
- ведомость (Сводная) поставки технологических комплектов строительных материалов.

Вопросы для самоконтроля

1. Для чего и кем разрабатывается ПОС?
2. Какие вопросы отражены в ПОС?
3. Что является исходными данными для разработки ППР?
4. Кто разрабатывает и утверждает ППР?
5. Какие документы входят в состав ППР?
6. Каково назначение технологических карт?
7. Какие разделы содержат технологические карты?
8. Каков состав документации по организации работ?

Литература: [1], [7], [16], [32]

Тема 1.4. Материально-техническое обеспечение объектов строительства

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: порядок обеспечения строящегося объекта материально-техническими ресурсами; разновидности складов и принципы организации их функционирования; принципы организации транспортных работ; принципы комплектования механизированных строительных подразделений.

Должны уметь: разрабатывать транспортную схему поставки материалов и изделий; определять зоны обслуживания складов, баз, заводов и т.п.; рассчитывать потребность в транспортных средствах; рассчитывать среднюю дальность возки материалов.

Содержание учебного материала

Порядок обеспечения материально-техническими ресурсами.

Складское хозяйство. Определение величин запасов материалов, организация их хранения, учет поступления и выдачи.

Организация транспортных работ. Содержание транспортной схемы поставки материалов и изделий.

Механизация строительно-монтажных работ. Понятие о ведущих (основных) и вспомогательных (комплектующих) машинах. Техничко-экономическое обоснование выбора машин для производства строительно-монтажных работ.

Методические указания

Материально-техническое обеспечение строящегося объекта должно осуществляться на основе производственно-технологической комплектации, при которой поставка строительных конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплексами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительно-монтажных работ.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и исключать возможность их повреждения, порчи и потери.

Организация работы транспорта должна решаться в проекте организации строительства при выборе транспортных схем поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, обосновании и разработке графиков потребности в транспортных средствах в технологической увязке со строительством объектов, а также с деятельностью перевалочных баз, железнодорожных станций, речных и морских портов и аэродромов.

Выбор способов перевозки грузов должен производиться в проектах производства работ с учетом погрузочно-разгрузочных операций в местах отправления и получения строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования и с учетом обеспечения поставки их на стройки в необходимые сроки.

Механизация строительно-монтажных работ на объекте должна обеспечивать повышение производительности труда и сокращение ручного труда за счет применения наиболее эффективных строительных машин, оборудования и средств малой механизации.

Ведущие и вспомогательные машины подбирают из условий комплексной механизации работ с увязкой всех машин по производительности, и в первую очередь, ведущих. Сначала выбирают ведущие машины, при помощи которых выполняют основные объемы, а затем вспомогательные машины для выполнения всех остальных работ, входящих в технологические процессы.

Окончательный выбор отряда машин производят путем сравнения принятых конкурирующих вариантов по основным технико-экономическим показателям.

В качестве практического закрепления изучаемого материала необходимо разработать транспортную схему поставки материалов и изделий с определением границ зон обслуживания заводов, карьеров, притрассовых складов; рассчитать среднюю дальность возки материалов.

Вопросы для самоконтроля

1. Как классифицируются материалы в зависимости от места их добычи или получения?
2. Какие сведения содержит "Транспортная схема поставки материалов и изделий"?
3. Как классифицируется транспорт, обслуживающий строительство автомобильной дороги (аэродрома)?
4. От каких данных зависит производительность автомобиля-самосвала?
5. Почему следует регламентировать нормы запасов основных строительных материалов?
6. Какие требования предъявляются к складам в зависимости от видов материалов, подлежащих хранению?
7. Какая последовательность работ по комплектованию механизированных отрядов для строительства автомобильной дороги (аэродрома)?
8. Какие показатели принимают во внимание при технико-экономическом обосновании выбора машин для производства строительного-монтажных работ?
9. Как составляется транспортная схема поставки материалов?
10. как определяется граница зоны обслуживания заводов, карьеров, складов?
11. Как рассчитывается средняя дальность возки материалов?

Раздел 2. Технология и организация строительства автомобильных дорог и аэродромов

Тема 2.1. Подготовительные работы

Требования к знаниям студентов

Должны знать: состав геодезической разбивочной основы и порядок ее детализации; технологические правила расчистки полосы отвода

Содержание учебного материала

Создание геодезической разбивочной основы, ее состав и объем.

Порядок передачи технической документации и знаков геодезической разбивочной основы подрядчику и получения подрядчиком разрешения на производство работ.

Детализация геодезической разбивочной основы.

Расчистка территории строительства и мест складирования плодородного слоя почвы, карьеров и резервов от леса, кустарника, пней, камней, порубочных остатков и др. Перенос и переустройство воздушных и кабельных линий электропередач и связи, трубопроводных линий, коллекторов и др. коммуникаций.

Снятие и складирование плодородного слоя почвы.

Допускаемые отклонения при производстве подготовительных работ.

Методические указания

При выполнении подготовительных работ Заказчик обязан обеспечить на местности наличие минимального количества знаков, определяющих положение дороги: начало трассы, вершины углов поворота, конец трассы и, если расстояния между этими точками велики, то и прямые, а также главные точки кривых. Эти работы выполняются в плане. В высотном положении трасса должна быть закреплена реперами. А непосредственно перед выполнением строительно-монтажных работ Подрядчик детализирует (сгущает) разбивочную основу в такой степени, чтобы можно было выполнять работы с точностью, определенной СНиП.

По результатам приемки геодезической разбивочной основы и после ее детализации составляют "Акт о производстве геодезической разбивки", на основании которого выдается "Разрешение на производство строительных работ", утверждаемые главным инженером дорожно-строительной организации.

После того, как положение трассы на местности определено достаточно подробно, приступают к подготовке дорожной полосы и сооружению земляного полотна.

Работу по расчистке дорожной полосы организуют в такой последовательности: срезка кустарника и мелкого леса; валка деревьев; очистка ствола от сучьев, вывозка стволов; уборка сучьев, корчевка и уборка пней, снятие растительного слоя; засыпка ям, оставшихся после корчевки; планировка и уплотнение тяжелыми катками основания насыпи.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие знаки на местности составляют геодезическую разбивочную основу?
2. В чем состоит детализация геодезической разбивочной основы?
3. В какое время года рекомендуется производить расчистку дорожной полосы от леса? Почему?
4. Какими механизмами можно производить расчистку дорожной полосы от кустарника и мелколесья?
5. Как рекомендуется обозначить границы срезки плодородного слоя почвы и места его складирования?
6. От каких условий зависит выбор схемы срезки и перемещения плодородного слоя почвы?
7. Каковы допустимые отклонения при производстве подготовительных работ?

Литература:

[1]. [3], [4], [14]

Тема 2.2. Строительство сооружений дорожного водоотвода и водосточно-дренажных систем аэродромов

Требования к знаниям студентов

Должны знать: технологические правила строительства сборных железобетонных водопропускных труб, боковых, нагорных и водоотводных канав; общие сведения о технологии строительства металлических гофрированных водопропускных труб, водосточно-дренажных систем аэродромов.

Содержание учебного материала

Сроки строительства сооружений дорожного водоотвода.

Технология строительства круглых сборных железобетонных водопропускных труб на автомобильных дорогах. Состав отряда по строительству водопропускных труб и его основные показатели.

Краткие сведения о технологии строительства водопропускных труб других типов: прямоугольных сборных железобетонных, металлических гофрированных и др.

Технология строительства боковых, нагорных и водоотводных канав.

Сроки строительства водосточно-дренажных систем аэродромов.

Технологические процессы строительства водосточных коллекторов на аэродромах. Технологические правила выполнения работ по рытью траншей и креплению их стенок, строительства оснований под трубы и колодцы, строительства смотровых колодцев, укладки труб и заделки стыков, проверки трубопроводов на водонепроницаемость, засыпки траншей и строительства оголовков. Особенности прокладки водосточных коллекторов при высоком уровне грунтовых вод и в насыпях.

Технология производства работ по строительству закомочных дрен.

Особенности технологии производства работ по строительству сооружений дорожного водоотвода при реконструкции автомобильных дорог.

Контроль качества работ при строительстве сооружений дорожного водоотвода и водосточно-дренажных систем аэродромов. Допускаемые отклонения.

Методические указания

Водопропускные трубы являются самыми распространенными искусственными сооружениями на автомобильных дорогах.

Труба - это инженерное сооружение, укладываемое в тело насыпи автомобильной дороги для пропуска водного потока.

Изучение вопроса о технологии строительства водопропускных труб неразрывно связано с изучением дисциплин "Изыскания и проектирование автомобильных дорог и аэродромов" и "Транспортные сооружения".

В общем случае в состав отряда по строительству сборных железобетонных труб должен входить: бульдозер, экскаватор, автомобильный кран, самоходный каток на пневмоходу, электротромбовки, электровибраторы, электростанции, битумный котел, лебедка такелажная.

Состав отряда в каждом конкретном случае уточняется в зависимости от конструкции трубы, наличия ресурсов, времени и сроков строительства.

Технология строительства прямоугольных сборных железобетонных, металлических, гофрированных и других в силу их конструктивных отличий имеет некоторые особенности, связанные с механизацией работ.

При строительстве сооружений поверхностного водоотвода существует определенная последовательность выполнения работ: нагорные канавы и другие сооружения для перехвата воды, стекающей по косогору - до сооружения земляного полотна, чтобы обеспечить нормальные условия ведения земляных работ, а боковые и водоотводные канавы - после сооружения земляного полотна. Общее для всех видов канав - их разработку ведут, начиная с нижней стороны.

Работы по устройству коллекторов на аэродромах должны опережать земляные работы и устройство аэродромных одежд.

Водоотводные канавы, дренажи и осушители на грунтовой летной полосе, глубинные и экранирующие дренажи, тальвежные колодцы и дождеприемники,

перепуски от дождеприёмных и тальвежных колодцев необходимо устраивать после окончания предварительных планировочных работ.

Закромочные дренажи следует выполнять одновременно с устройством дренирующих слоев.

При устройстве трубопроводов на площадках с грунтовыми условиями 2-го типа просадочности приямки под стыковые соединения следует уплотнять (вытрамбовывать), а обратную засыпку в местах перехода под покрытиями устраивать из не дренирующих грунтов. Коэффициент уплотнения грунтов обратной засыпки должен быть не менее 0,98.

Повторные гидравлические испытания следует производить только на участках трубопроводов, расположенных под искусственными покрытиями.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие работы входят в состав подготовительных при строительстве водопропускных труб?
2. Какова последовательность работ при устройстве водопропускных труб?
3. Каким образом обеспечивается гидроизоляция стыков звеньев труб?
4. Как производится засыпка труб?
5. Каков перечень укрепительных работ у труб?
6. Почему водоотводные и другие каналы нарезают, начиная с низовой стороны?
7. В каких случаях и каким образом производят укрепление водоотводных сооружений?
8. Каковы сроки строительства элементов водосточно-дренажных систем, в частности, дренажей, коллекторов, закрочных дрен, бетонных лотков?
9. Перечислите основные этапы работ по строительству водосточных коллекторов на аэродромах в технологической последовательности.
10. В чем заключается контроль качества работ при строительстве сооружений дорожного водоотвода и водосточно-дренажных систем аэродромов?

Литература:

[4]. [2]. [1]. [11]. [12]

Тема 2.3. Разбивочные работы

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: состав, сроки и последовательность выполнения разбивочных работ.

Должны уметь: рассчитывать разбивочные размеры земляного полотна, исполнять разбивочные чертежи.

Содержание учебного материала

Состав разбивочных работ, сроки и последовательность их выполнения. Исходная документация для выполнения разбивочных работ. Понятие о разбивочных чертежах.

Разбивка земляного полотна в насыпи и в выемке в плане при отсутствии и при наличии кривизны постоянной и переменной величин. Высотная разбивка насыпей и выемок для различных случаев. Инструменты, применяемые на разбивочных работах, и правила работы с ними.

Обозначение и закрепление разбивки на местности.

Методические указания

Разбивку земляного полотна в насыпи и выемке выполняют в соответствии с рабочими чертежами: планом и продольным профилем дороги, поперечными профилями насыпей и выемок, ведомостями закрепления трассы и реперов, ведомостями круговых и переходных кривых, а также искусственных сооружений, графиками распределения земляных масс и др.

Разбивку земляного полотна и элементов сооружений в зависимости от способа производства механизированных работ выполняют: автогрейдерами или грейдерами-элеваторами; бульдозерами или скреперами из боковых резервов: скреперами и автомобилями-самосвалами при отсыпки высоких насыпей: экскаваторами при устройстве выемок.

Основные разбивочные знаки для сохранности выносят на обрезы, а правильность очертания земляного полотна при производстве работ контролируют нивелиром, визирками и дополнительными промерами. Все отметки выносят на разбивочные колышки. Во время работы дорожных машин необходимо следить за тем, чтобы отметки сохранялись до конца работ на участке.

Студентам необходимо на основании индивидуальных заданий рассчитать разбивочные размеры элементов поперечного профиля земляного полотна с последующим исполнением разбивочного чертежа.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы сроки выполнения детальной разбивки земляного полотна?
2. Какие элементы земляного полотна обозначают при детальной разбивке в плане?
3. Какие параметры земляного полотна обозначают при его высотной разбивке?
4. В чем сложность разбивки земляного полотна на кривогорье?
5. При помощи каких средств механизированных работ выполняют разбивку земляного полотна?

Литература:

[2], [1]. [13], [14]

Тема 2.4. Разработка, перемещение и укладка грунтов в земляное полотно

Требования к знаниям студентов

Должны знать: общие требования СНиП к организации и технологии земляных работ; правила подготовки основания земляного полотна; способы отсыпки насыпей и разработки выемок; технологические правила разработки, перемещения и укладки грунта в земляное полотно.

Содержание учебного материала

Общие требования СНиП к организации и технологии земляных работ. Задел земляных работ и назначение его величины.

Понятие о линейных и сосредоточенных земляных работах. Ведущие (основные) и вспомогательные (комплекующие) машины на земляных работах.

Подготовка основания земляного полотна.

Способы отсыпки насыпей и разработки выемок.

Классификация грунтов по трудности разработки. Рыхление грунтов.

Сооружение земляного полотна различными землеройными и землеройно-транспортными машинами (бульдозерами, скреперами, грейдерами, грейдерами-элеваторами, экскаваторами): условия применения машин, технология производства земляных работ в различных условиях, пути повышения производительности труда.

Разравнивание грунта в насыпи.

Общие сведения о гидромеханизации земляных работ.

Особенности технологии сооружения земляного полотна на косогорах.

Контроль качества земляных работ.

Методические указания

Общие требования к сооружению земляного полотна содержатся в п.п. 4.1-4.5 СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги.

Там же рекомендованы и величины заделов земляного полотна.

Общие требования производства земляных работ на аэродромах приведены в п.3 СНиП 3.06.06-88 Аэродромы.

Все земляные работы по степени сосредоточения и сложности выполнения можно подразделить на линейные и сосредоточенные.

К сосредоточенным относятся работы по строительству земляного полотна на отдельных участках с объемом земляных работ на 1 км, превышающим средний объем земляных работ на 1 км дороги в три и более раз, или резко отличающиеся повышенной сложностью производства и трудоемкостью от работ на сложных участках (переходы через болото, оползневые склоны, слабые грунты и др.)

Ведущими машинами для производства земляных работ следует считать машины, осуществляющие разработку грунта и его транспортировку к месту укладки, а вспомогательными - выполняющие остальные работы (срезка растительного грунта, разравнивание грунта в насыпи, его уплотнение, отделочные и другие работы).

Устойчивость насыпи, особенно высокой, в значительной степени определяется качеством подготовки ее основания. В СНиП 3.06.03-85 подготовка основания земляного полотна определена в п.п. 4.6 - 4.12.

Существуют три способа отсыпки насыпи: отсыпка послойно; отсыпка с головы; комбинированная отсыпка. Послойная отсыпка является основной: при этом поверхности каждого слоя следует придавать двускатный поперечный профиль с укладками 20-40% к бровке земляного полотна. Кроме того, если не предусматривается уплотнение откосов насыпи, то ее следует отсыпать на 0,3-0,5 м шире проектной.

Способ разработки выемки зависит: от вида грунта, параметров выемки, применяемых земляных машин.

Общими требованиями к способам разработки выемок следует считать:

- разработку выемок следует начинать с пониженных мест и вести "снизу-вверх" по уклону;
- разработку выемок следует вести с недобором, который ликвидируется при отделочных работах.

При планировании земляных работ большое значение имеет учет характеристик грунта, особенно группы грунта по трудности разработки. Все грунты в зависимости от трудности их разработки различными машинами распределены на 7 групп. Наиболее тяжелые для разработки отнесены к VII группе (скальные), а наиболее легко разрабатываемые - к I группе (песок, грунт растительного слоя). Необходимо знать, что один и тот же грунт при разработке разными видами машин может быть отнесен к разным группам. Таблицы распределения грунтов на группы по трудности разработки внесены в справочную и нормативную литературу, наиболее полно в ЕНиР, сборник 2, выпуск 1. Земляные работы. 1989 г.

С целью повышения производительности землеройных машин грунты III - VII групп перед разработкой целесообразно разрыхлять, используя рыхлители, оборудование бульдозерно-рыхлительных агрегатов и др. При этом необходимо учитывать главные обстоятельства:

- рыхление не всегда способствует повышению производительности землеройных машин, так как может сделать грунт сыпучим, что ухудшит условия его разработки (например, грейдерами-элеваторами или скреперами) и увеличит потери при транспортировании (например, бульдозерами);
- не следует разрыхлять грунт больше, чем объем сменной производительности отряда, т.к. рыхлый грунт быстро пересыхает в жаркую погоду, а в дождливую - интенсивно переувлажняется.

При планировании земляных работ решается ряд важных задач:

- где взять необходимое количество грунта для насыпи;
- куда девать грунт, получаемый при разработке выемок, если он не пригоден для отсыпки насыпи;
- какими механизмами разрабатывать и перемешать грунт;
- в каком направлении, на какое расстояние перемешать грунт и где его уложить и т.д.

Все перечисленные задачи решаются путем разработки "Графика распределения земляных масс".

В практике аэродромно-строительных работ при планировании земляных работ руководствуются "Картограммой земляных масс" и "Проектом вертикальной планировки".

При выборе средств механизации для производства земляных работ необходимо знать все параметры дорожных машин:

- краткая характеристика землеройной машины;

- область применения дорожной машины;
- технология выполнения земляных работ;
- пути повышения производительности труда.

Для одних и тех же условий проведения работ можно подобрать несколько вариантов комплектования отрядов машин. Так, бульдозеры считается целесообразным применять для возведения насыпей высотой до 1-1,5 м из грунта боковых резервов с перемещением грунта на расстояние до 50-80 м и насыпей неограниченной высоты, сооружаемых из грунта смежных выемок, с перемещением грунта на расстояние до 100 м. По этим же параметрам с небольшими ограничениями можно подобрать, к примеру, и скрепер, и грейдер-элеватор.

Окончательный выбор ведущих машин производится на основании технико-экономического сравнения вариантов.

Изучение технологии выполнения земляных работ предполагает изучение оптимальных приемов выполнения составляющих элементов цикла работы механизма: где и каким образом отделить очередную порцию грунта от массива, по какой траектории перемещать ее к месту укладки с минимальными потерями при транспортировке, как уложить грунт по отношению к ранее уложенным порциям и какими приемами при этом воспользоваться, по какой траектории переместиться к месту отделения массива очередной порции грунта. При этом неизбежно взаимно проникновение вопросов "технологии выполнения работ" и "путей повышения производительности труда". К последним следует отнести выбор наиболее рациональной схемы зарезания грунта, работа с использованием траншейного метода, спаренной или строенной работе бульдозеров, работа "под уклон" и другие.

Так подробно следует изучать работу всех землеройных и землеройно-транспортных: бульдозеров, скреперов, грейдеров, грейдеров-элеваторов, экскаваторов).

Организация и технология производства земляных работ при строительстве аэродромов приведена в СНиП 3.06.06-88 Аэродромы.

Вопросы для самоконтроля

1. Почему земляное полотно рекомендуется сооружать с заделом по отношению к последующим работам?
2. В чем состоит принципиальная разница между линейными и сосредоточенными земляными работами?
3. Что означают понятия "ведущие" и "вспомогательные" машины?
4. Какие способы отсыпки насыпей применяются при земляных работах?
5. Какими мерами можно частично компенсировать основной недостаток отсыпки насыпи "с головы"?
6. Каковы требования к способам разработки выемок?
7. Какую информацию содержит в себе график распределения земляных масс?
8. Какие показатели сопоставляются при выборе ведущих машин для земляных работ?
9. Почему тяжелые грунты бульдозерами наиболее эффективно разрабатывать при зарезании по гребенчатой схеме?
10. За счет чего удастся снизить потери грунта при его транспортировании бульдозерами, если работа ведется траншейным способом?
11. Какие обстоятельства учитывают при выборе схемы работы скрепера?
12. Что можно предпринять для облегчения набора грунта в ковш скрепера?

13. На чем основана рекомендация возводить земляное полотно грейдерами на захватках длиной не менее 400 м?
14. Какими углами характеризуется положение отвала грейдера?
15. Перечислите условия применения грейдеров-элеваторов на возведение насыпей из боковых резервов.
16. Почему при возведении насыпей грейдерами-элеваторами между захватками оставляют разрывы в земляном полотне?
17. Каковы условия применения экскаваторов на земляных работах в дорожном строительстве?
18. Какими условиями руководствуются при выборе схемы разработки выемки экскаватором?
19. Каковы условия эффективного применения гидромеханизации земляных работ?
20. Сопоставьте достоинства и недостатки гидромеханизированной разработки грунта встречным и попутным забоями.
21. Что из себя представляет карта намыва земляного полотна?
22. Каковы особенности производства земляных работ бульдозерами на косогорных участках с крутизной до 20 град?
23. На косогорах какой крутизны допускается ведение земляных работ скреперами?

Литература:

[1], [2], [3], [4],[14], [17], [32], [37]

Тема 2.5. Уплотнение грунтов

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: критерии качества уплотнения грунта; технологию уплотнения грунтов различными уплотняющими средствами; правила осуществления контроля качества уплотнения.

Должны уметь: назначать режимы и объемы контроля качества уплотнения грунта; оценивать качество уплотнения по данным лабораторных испытаний.

Содержание учебного материала

Необходимость уплотнения грунтов. Условия, допускающие возведение насыпей без послойного уплотнения. Требуемая степень уплотнения грунта.

Способы уплотнения различных грунтов. Уплотняющие средства. Подготовка слоя насыпи к уплотнению. Методика пробной укатки.

Технология производства работ по уплотнению грунтов Уплотнение грунтов над водопропускными трубами и в стесненных условиях.

Контроль качества работ по уплотнению грунтов.

Методические указания

Устойчивость земляного полотна а, следовательно, надежность и прочность дорожной одежды, во многом зависит от степени и равномерности послойного уплотнения грунта в насыпи.

Грунт - неоднородный материал, часто не отвечающий по прочностным показателям требованиям транспортных нагрузок. Поэтому необходимо его тщательно уплотнять. Недоуплотнение грунта земляного полотна - одна из распространенных причин быстрого ухудшения ровности покрытий, образования пучин, трещинообразования и др.

Современные средства уплотнения позволяют получать плотность грунта насыпи больше, чем в резерве, поэтому на 1 куб.м уплотненного грунта в насыпи из резерва необходимо взять несколько больший объем, для этого применяется коэффициент относительного уплотнения.

Значение требуемой плотности грунта по высоте насыпи неодинаковое и зависит от глубины расположения слоя от поверхности покрытия.

Уплотняющие машины выбирают в зависимости от вида грунта, его влажности, способа возведения, применяемых машин на отсыпке насыпей.

По принципу действия машины для уплотнения можно разделить на статические, трамбуемые, вибрационные и комбинированные. В зависимости от выбранного средства уплотнения применяются различные схемы движения уплотняющих средств.

После окончания уплотнения обязательным является контроль качества работ по уплотнению грунтов.

Для закрепления теоретического материала необходимо на основании индивидуальных заданий:

1. По данным лабораторных испытаний сделать вывод о качестве уплотнения технологического слоя земляного полотна.
2. Определить минимальное необходимое количество замеров плотности участка технологического слоя земляного полотна автомобильной дороги.

Вопросы для самоконтроля

1. Каким показателем характеризуют степень уплотнения грунта в насыпи?
2. Какие три фактора учитывают при назначении степени уплотнения грунта в земляном полотне?
3. На уплотнении каких грунтов наиболее эффективны машины вибрационного действия? ударного действия? статического действия?
4. Чем вызвана необходимость уплотнения рыхлых грунтов с предварительной подкаткой?
5. В чем состоит различие в технологии укатки слоев насыпи, расположенных на высоте до 1,5 м и больше от поверхности земли?
6. Каковы основные правила уплотнения грунта при засыпке водопропускных труб?
7. Какими уплотняющими средствами можно уплотнять откосы насыпи?
8. По каким признакам можно определить число требуемых проходов (ударов) уплотняющей машины на уплотнении крупнообломочного грунта?

Литература: [1], [14], [40]

Тема 2.6. Отделочные и укрепительные работы

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: технологические правила выполнения отделочных и укрепительных работ; способы рекультивации резервов.

Должны уметь: разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов и схему работы потока с размещением ресурсов по захваткам на сооружение земляного полотна.

Содержание учебного материала

Назначение и состав отделочных и укрепительных работ. Общие требования СНиП к отделочным и укрепительным работам.

Выбор машин для производства планировочных работ. Технология планировки поверхности земляного полотна, откосов насыпей и выемок.

Рекультивация резервов.

Способы укрепления элементов земляного полотна. Технология производства работ по укреплению откосов естественными прорастающими материалами, сборными конструкциями, геотекстилем, укрепленным грунтом и другими способами.

Уход за конструкциями укрепления.

Контроль качества отделочных и укрепительных работ.

Методические указания

Планировка земляного полотна необходима для того, чтобы выровнять верхнюю часть земляного полотна и откосов в соответствии с проектными отметками обеспечить требуемую ровность, создать необходимые условия для стока воды, придать дороге эстетический вид.

Окончательную планировку поверхности земляного полотна с приданием установленных проектом поперечных уклонов и доуплотнения поверхностного слоя, планировку и укрепление откосов следует производить сразу после окончания возведения земляного полотна.

Планировку и укрепление откосов высоких насыпей и глубоких выемок (включая устройство дренажей) следует производить сразу же после окончания сооружения их отдельных частей (ярусов).

Выбор способов укрепления земляного полотна зависит от высоты насыпи или глубины выемки и крутизны откосов, свойств грунтов и погодноклиматических условий, наличия или отсутствия местных материалов.

При укреплении откосов путем посева трав по слою растительного грунта необходимо откосы выемок, разрабатываемых в плотных глинистых грунтах, разрыхлять перед укладкой растительного грунта на глубину 10-15 см.

Гидропосев многолетних трав следует производить на предварительно увлажненную поверхность откосов или обочин.

При укреплении откосов сборными решетчатыми конструкциями их монтаж необходимо выполнять снизу вверх после устройства упорной бетонной бермы.

По окончании монтажа необходимо заполнять ячейки растительным грунтом (с последующим посевом трав), каменными материалами или грунтом, обработанным вяжущими.

Укрепление откосов с использованием геотекстиля следует выполнять в последовательности: укладка полотен геотекстиля раскаткой рулонов сверху вниз по откосу с перекрытием полотен 10-20 см и закреплением в пределах обочин, отсыпка растительного грунта с посевом трав; устройство дренирующего слоя и монтаж сборного крепления на подтопляемых участках откосов.

При укреплении подтопляемых откосов, конусов, дамб сборными плитами предварительно должен быть уложен материал обратного фильтра или выравнивающего слоя. Плиты необходимо укладывать снизу вверх.

При укреплении откосов гибкими бесфильтровыми железобетонными покрытиями из блоков их следует укладывать на откосе снизу вверх впритык друг к другу.

При укреплении откосов цементобетоном методом пневмонабрызга предварительно необходимо уложить металлическую сетку и закрепить ее анкерами. Набрызг следует выполнять снизу вверх с последующим уходом за цементобетоном.

Монолитные бетонные водоотводные лотки следует устраивать механизированным способом с использованием навесного оборудования к машине для укладки укрепительных полос. Кромка лотка не должна превышать кромку покрытия в месте продольного стыка.

При планировке и отделке земляного полотна контролируют: ширину земляного полотна, обочин, берм (стальной лентой или рулеткой), продольные уклоны резервов, боковых, нагорных и водоотводных канав (нивелированием), крутизну откосов земляного полотна (откосными лекалами и шаблонами).

В качестве практического занятия разработать "технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов (согласно ВСН 13-73 [11, С.4J) для сооружения земляного полотна в насыпи.

Исполнить "Схему расчета потока и размещения ресурсов по захваткам" (согласно ВСН 13-73 [11, с. 5]).

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы сроки выполнения отделочных и укрепительных работ, установленные СНиП?
2. От чего зависит выбор средств механизации при планировочных работах?
3. В каких случаях планировку откосов целесообразно осуществлять экскаватором с откосопланировщиком?
4. В каких случаях перед посевом трав на откосы обязательно нанесение растительного грунта?
5. Как осуществляется стык геотекстиля с бетонными элементами при выполнении укрепительных работ?
6. Перечислите основные технологические процессы укрепления откосов искусственными материалами?

7. Через какое расстояние следует проверять правильность размещения оси земляного полотна, высотных отметок, поперечных профилей земляного полотна, обочин, водоотводных и дренирующих сооружений, толщин слоев?
8. Каков порядок контроля плотности грунтов в насыпи?

Литература:

[1], [3], [14],[15], [40]

Тема 2.7. Производство земляных работ в особых условиях

Требования к знаниям студентов

Должны знать: особенности технологии сооружения земляного полотна на слабых грунтах, на болотах, в условиях повышенной влажности грунтов, в зимний период, в скальных грунтах, в районах распространения вечной мерзлоты, на засоленных грунтах, в песчаных пустынях, в условиях искусственного орошения, при реконструкции автомобильных дорог и аэродромов.

Содержание учебного материала

Понятие о слабых грунтах.

Типы болот и конструкции земляного полотна на них.

Сооружение земляного полотна на болотах первого типа с полным и частичным выторфовыванием. Применение вертикальных дрен и дренажных прорезей для ускорения осадки торфа и повышения устойчивости земляного полотна.

Сооружение земляного полотна на болотах второго и третьего типов. Способы ускорения посадки насыпи на минеральное дно болота.

Применение прослоек из геотекстиля при сооружении земляного полотна на болотах.

Строительство автомобильных дорог на болотах наплаву.

Особенности технологии сооружения земляного полотна в условиях повышенной влажности грунтов.

Перечень земляных работ, рекомендуемых к выполнению в зимний период. Состав специальных подготовительных работ, сроки и технология их выполнения.

Выбор механизмов для выполнения земляных работ в зимний период. Технология разработки грунта в выемках и резервах. Особенности транспортировки грунта к месту укладки. Требования к укладке грунта в насыпь и его уплотнению.

Разработка крупнообломочных и скальных грунтов. Организация и правила ведения буровзрывных работ. Требования к укладке и уплотнению крупнообломочных и скальных грунтов. Создание защитных слоев из глинистого грунта на откосах.

Особенности технологии сооружения земляного полотна в районах распространения вечной мерзлоты, в условиях искусственного орошения земель, на засоленных грунтах, в песчаных пустынях.

Особенности технологии производства земляных работ при реконструкции автомобильных дорог и аэродромов.

Контроль качества работ по сооружению земляного полотна в особых условиях.

Методические указания

Изучить производство земляных работ в особых условиях, можно лишь хорошо усвоив технологические правила сооружения земляного полотна в обычных условиях.

Сначала целесообразно выявить, какие особенности характерны для данных условий. Например, болота - в большинстве случаев очень ненадежное основание, которое либо выдавливается из-под отсыпаемой насыпи, либо очень долго уплотняется под ее весом, причем весьма неравномерно. Как правило, болото - это и избыток влаги.

После этого следует восстановить в памяти конструкции земляного полотна, применяемые в изучаемых особых условиях. Ясно, что конструкции земляного полотна должны включать элементы, полностью или частично компенсирующие нежелательное воздействие особых условий на устойчивость автомобильной дороги в целом и, соответственно, земляного полотна, в частности.

Производство земляных работ в особых условиях при строительстве дорог подробно описано в учебнике [1] и СНиП 3.06.03-85.

По земляным работам на аэродромах в особых условиях дается описание в СНиП 3.06.06-88, где приведены следующие разделы: производство земляных работ в зимних условиях, производство земляных работ в особых грунтовых условиях, производство земляных работ в условиях вечномерзлых грунтов.

Вопросы для самоконтроля

1. Какими способами можно производить выторфовывание болот?
2. В каких условиях возможна послойная отсыпка насыпи с опиранием на минеральное дно болота?
3. Какие фунты допускается применять для отсыпки земляного полотна на болотах?
4. Почему при взрывном выторфовывании ряды зарядов располагают не под прямым углом, а под углом 45 град к оси насыпи?
5. В чем сущность гидромеханизации выторфовывания?
6. Какими мерами можно ускорить выдавливание торфа из-под насыпи, если она сооружается на болоте без выторфовывания?
7. Что дает устройство вертикальных дрен и дренажных прорезей на болотах под насыпями?
8. Какие материалы пригодны для утепления грунта, подлежащего разработке зимой?
9. В каких случаях целесообразно утепление грунта, подлежащего разработке зимой?
10. Почему по возведении земляного полотна в районах распространения вечной мерзлоты запрещается нарушать мохорастительный покров в основании будущей насыпи?
11. Какими способами рекомендуется разрабатывать скальные грунты?
12. Почему при сооружении земляного полотна в районах искусственного орошения особое значение имеет качество уплотнения грунта?

13. В какой период года наиболее целесообразнее сооружать земляное полотно в песчаных пустынях? Какими механизмами?
14. Каковы особенности технологии производства земляных работ при уширении земляного полотна в процессе реконструкции автомобильной дороги?

Литература:
[2], [3],[14]. [17]

Тема 2.8. Подготовка поверхности земляного полотна и строительство дополнительных слоев оснований

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: способы устройства корыта в земляном полотне; технологические правила подготовки земляного полотна к строительству дорожной одежды; технологию строительства дополнительных слоев оснований.

Должны уметь: рассчитывать потребность в транспортных средствах для перевозки строительных материалов; определять интервалы между точками разгрузки доставляемых на объект материалов.

Содержание учебного материала

Конструкции поперечных профилей дорожных одежд. Способы устройства корыта; поправки.

Подготовка поверхности земляного полотна (дна корыта) к строительству дорожной одежды.

Назначение дополнительных слоев оснований и материалы, применяемые для их строительства. Технология строительства дополнительных слоев оснований из различных материалов.

Контроль качества работ.

Методические указания

Дорожные одежды могут иметь различные поперечные профили: бескорытный, серповидный, корытный и полукорытный. Необходимо четко представлять их очертание и знать условия их применения и способы устройства, а также поправки на высоту и ширину отсыпаемой насыпи.

По назначению дополнительные слои могут быть: подстилающие, морозозащитные, теплоизолирующие и дренирующие. Их конструкция и технология устройства зависит от местных гидрологических, климатических, грунтовых условий, наличия местных материалов. Технология устройства дополнительных слоев описана в СНиП 3.06.03-85.

Дополнительно следует сказать о дренажных прорезях и дренажных воронках, представляющих из себя ровики, устраиваемые поперек обочин на глубину корыта, заполненные дренирующим материалом.

Отличаются они друг от друга шириной: ровики для прорезей нарезают бульдозером и потому их ширина равна ширине отвала бульдозера, а воронки - вручную, лопатами, и потому их ширина обычно 30-40 см.

И прорези, и воронки устраивают в обеих обочинах в шахматном порядке с интервалами порядка 20-60 м.

Интервалы между точками разгрузки доставляемых для устройства дополнительного слоя основания материала рассчитываются по формуле:

$$L = \frac{p \times V}{v \times h \times K_y}, \text{ м}$$

- где: L - расстояние между точками разгрузки доставляемого материала, м;
 p - число рядов куч материала по ширине;
 V - объем материала, доставляемого автосамосвалом за один рейс, куб.м;
 v - ширина слоя, м;
 h - толщина слоя в плотном теле, м;
 K_y - коэффициент уплотнения материала (для песка 1,10-1,15; для шлака 1,4 -1,7; песчано-гравийной смеси 1,25-1,30).

На практическом занятии, на основании транспортной схемы поставки материалов и изделий рассчитать сменную потребность в автосамосвалах для вывозки материалов, необходимых для строительства дополнительного слоя основания дорожной одежды автомобильной дороги с составлением графика или эпюры потребности в автосамосвалах.

Рассчитать интервалы между точками разгрузки доставляемого материала.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие конструкции поперечных профилей характерны для дорожных одежд с усовершенствованными типами покрытий?
2. Чем обусловлена необходимость расчета и учета поправок по ширине и высотным отметкам при устройстве корыта под дорожную одежду?
3. В каких случаях следует отдавать предпочтение присыпным обочинам и в каких - полуприсыпным?
4. В чем состоит подготовка дна корыта к устройству дорожной одежды?
5. Какие из водоотводных сооружений наиболее эффективны: сплошные, дренирующие слои, трубчатые воронки, дренажные прорези или дренажные воронки?
6. Какие материалы используются для устройства дополнительных слоев оснований? Чем обуславливается их выбор?
7. Каков состав разбивочных работ перед устройством дополнительных слоев основания?
8. Какие параметры дополнительных слоев оснований подлежат контролю в процессе строительства?

Литература: [1]. [3]

Тема 2.9. Строительство оснований и покрытий из укрепленных грунтов

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: технологию строительства конструктивных слоев дорожных и аэродромных одежд из грунтов, укрепленных вяжущими.

Должны уметь: разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов на строительство конструктивных слоев из укрепленных грунтов.

Содержание учебного материала

Содержание понятия "укрепленный грунт". Основные требования к грунтам и вяжущим материалам. Краткая характеристика дорожных одежд, включающих слои из укрепленного грунта.

Способы смешения грунтов с вяжущими.

Технология строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими, при приготовлении смесей на дороге и в установках типа ДС-50. Уход за укрепленным грунтом.

Особенности технологии укрепления грунтов неорганическими вяжущими при пониженных положительных и при отрицательных температурах воздуха.

Технология строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных органическими вяжущими, при приготовлении смесей на дороге и в установках типа ДС-50.

Технология строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных вяжущими материалами, с использованием комплектов типа ДС-160 и ДС-100 (ДС-110).

Применение местных материалов для укрепления грунтов.

Контроль качества работ по укреплению грунтов.

Методические указания

Укрепление грунтов - одно из перспективных направлений в расширении строительства дорожных одежд с использованием местных материалов. Вопросы укрепления грунтов интенсивно исследуются, совершенствуется технология, разрабатываются новые средства механизации работ. Таким образом, это одно из динамичных направлений в области дорожного и аэродромного строительства и по этой причине одним лишь материалов учебника будет недостаточно для изучения.

Особое внимание следует уделить изучению технологии производства работ с использованием комплекта машин ДС-100 (ДС-110) и смесительной установки типа ДС-50. Также применяется комплект машин ДС-160, включающий машины ДС-161 и ДС-162 с рабочей шириной 3-3,5 м. Работают машины на грунтах с числом пластичности до 12. Обе машины полуприцепные к трактору К-701, снабжены системой автоматического управления.

Перспективным направлением является использование сухих цементогрунтовых смесей, позволяющим повысить темпы и качество строительства, удлинить строительный сезон, более ритмично загрузить в течение года средства механизации, равномернее использовать в течение года цемент.

При температуре воздуха ниже минус 10°C в районах с устойчивой отрицательной температурой и коротким строительным сезоном при необходимости обеспечения высоких годовых темпов строительства допускается приготовление цементогрунтовых смесей только из несвязных грунтов путем смешения их с цементом без введения воды. При отсутствии задела земляного полотна приготовленная смесь должна храниться в штабелях до наступления положительных температур, после чего следует распределить, увлажнить с перемешиванием и уплотнить.

При наличии задела, готового и принятого земляного полотна приготовленная смесь хранится в виде конструктивного слоя дорожной одежды до наступления положительной температуры, после чего смесь следует увлажнить.

Цементогрунтовые смеси при температуре воздуха ниже минус 10°C следует готовить не ранее чем за 3 месяца до наступления плюсовой температуры.

В качестве практического занятия разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН 13-73 [11, с.4]) для строительства основания из связного грунта, укрепленного цементом.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие свойства грунтов улучшаются при их укреплении вяжущими?
2. Какие грунты непригодны для укрепления вяжущими?
3. Перечислите марки органических вяжущих, применяемых для укрепления грунтов.
4. Какие неорганические вяжущие применяются для укрепления грунтов?
5. Из каких технологических операций складывается процесс, обработки грунтов органическими вяжущими при приготовлении смеси на дороге автогрейдером? дорожной фрезой?
6. Из каких технологических операций складывается процесс укрепления грунта минеральными вяжущими при приготовлении смеси на дороге дорожной фрезой? при применении комплекта ДС-150?
7. На чем основана технология устройства оснований из сухих цементогрунтовых смесей?
8. В течение какого срока должно быть осуществлено уплотнение цементогрунта? грунта, укрепленного органическими вяжущими?
9. Когда разрешается открывать движение по слою цементогрунта?
10. Каковы особенности производства работ по укреплению грунтов вяжущими при пониженных и отрицательных температурах воздуха?
11. Перечислите показатели, которые следует определить при осуществлении контроля за качеством работ по укреплению грунтов вяжущими.

Литература:

[1], [3], [18], [40]

Тема 2.10. Строительство щебеночных и гравийных оснований и покрытий и мостовых

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: технологию строительства оснований и покрытий из фракционированного щебня, щебеночных и гравийных смесей, в том числе обработанных не на полную глубину пескоцементной смесью; основные правила строительства мостовых.

Должны уметь: разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов на строительство конструктивных слоев из щебеночных и гравийных материалов.

Содержание учебного материала

Применяемые материалы и конструкции оснований и покрытий, устраиваемых из щебеночных и гравийных материалов.

Технология строительства щебеночных оснований и покрытий способом заклинки.

Технология строительства оснований и покрытий из песчано-гравийных, гравийно-песчаных и щебеночных смесей.

Технология строительства щебеночных (гравийных) оснований, обработанных не на полную глубину пескоцементной смесью, методами перемешивания и пропитки (вдавливания).

Разновидности, область применения и конструкции мостовых. Общие сведения о технологии строительства мостовых.

Особенности технологии производства работ по строительству оснований и покрытий из щебня и гравия при отрицательных температурах воздуха.

Контроль качества работ при строительстве щебеночных и гравийных оснований и покрытий.

Методические указания

Щебень и гравий в обозримой перспективе дорожного строительства будут широко применяться, поэтому вопросы технологии строительства слоев из этих материалов нужно изучить тщательно. Давно применяемые классические технологии подробно описаны во всех учебника по дорожному строительству.

Подробнее следует остановиться на новых технологиях, описанных только в СНиП 3.06.03-85.

Устройство щебеночных (гравийных) оснований, обработанных не на полную глубину пескоцементной смесью методом перемешивания, состоит из следующих процессов:

- после распределения щебень следует увлажнить (расход воды 10 л/кв.м) и прикатать 2-3 проходами катка по одному следу;
- приготовление пескоцементной смеси, предназначенной для обработки верхней части щебеночного слоя, следует осуществлять в смесителях принудительного перемешивания;
- доставленную на трассу пескоцементную смесь следует укладывать на поверхность распределенного щебня профилировщиком или автогрейдером;

- перемешивание пескоцементной смеси со щебнем выполняют фрезой профилировщика, многостоечным рыхлителем или кирковщиком; полученную смесь при необходимости следует увлажнять до оптимальной влажности и произвести вторичное перемешивание и планировку и уплотнение 12-16 проходами катка на пневмошинах по одному следу;

- по окончании уплотнения основания следует произвести чистовую отделку профилировщиком и окончательно уплотнить поверхностный слой катками с гладкими вальцами массой 6-13 т за 1-2 прохода по одному следу; после отделки основания следует выполнять уход за ним путем розлива битумной эмульсии с расходом 0,6-0,8 м/кв. м или россыпи песка (супеси легкой) слоем 4-6 см и поддержании его во влажном состоянии в течение 8 суток.

На практическом занятии разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов (согласно ВСН 13-73 [11 ,с.4]) для строительства основания из щебня способом заклинки

Вопросы для самоконтроля

1. Чем обусловлены минимальные и максимальные значения толщины щебеночных и гравийных слоев?
2. Из каких этапов складывается строительство щебеночных слоев методом заклинки?
3. За сколько периодов осуществляется уплотнение щебеночных слоев, сооружаемых методом заклинки?
4. С какой целью производят поливку щебня при его уплотнении?
5. За сколько периодов уплотняют слои из щебеночных и гравийных смесей?
6. По каким признакам определяют достаточность уплотнения щебеночных и гравийных смесей?
7. Каким образом можно осуществлять вдавливание пескоцементной смеси в слои щебня?
8. Каковы особенности разбивочных работ при строительстве мостовых?
9. В чем состоит разница в правилах трамбования мостовой при ее обжимке и вторичном трамбовании?
10. Каковы признаки достаточного уплотнения мостовой?

Литература:

[1], [3], [16], [19], [20]

Тема 2.11. Строительство оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими

Требования к знаниям студентов

Должны знать: технологию строительства конструктивных слоев из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими.

Содержание учебного материала

Конструкции слоев из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими. Применяемые материалы и подготовка их к использованию. Способы приготовления смесей.

Правила транспортирования смесей к месту укладки Технология строительства оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими материалами. Уход за слоем. Сроки открытия движения по построенному слою.

Особенности технологии производства работ при пониженных положительных и при отрицательных температурах воздуха.

Контроль качества работ по строительству оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими.

Методические указания

Технология строительства оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими во многом сходна с технологией строительства оснований и покрытий из щебеночных смесей и цементобетонных покрытий и оснований: смеси готовятся и транспортируются, как цементобетонные, укладывают как щебеночные, уход осуществляют как за цементобетоном (если в качестве вяжущего используется цемент).

Для более глубокого изучения этого материала рекомендуется использовать ВСН 184-75.

При изучении темы следует обратить внимание на различие в технологии строительства слоев из цементоминеральных, шлакоминеральных и шлакосиликатоминеральных материалов.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие требования предъявляются к гранулометрическому составу материалов, подлежащих обработке неорганическими материалами?
2. Допускается ли приготовление укрепленных каменных материалов методом смешения на дороге?
3. Каково предельно допустимое время перевозки цементоминеральной смеси к месту укладки?
4. До какой степени необходимо уплотнять основание из укрепленных каменных материалов?
5. В каких случаях необходим уход за построенным слоем?
6. Когда разрешается открывать движение по цементоминеральному основанию? по шлакоминеральному? по шлакосиликатоминеральному?
7. Какова периодичность контроля приготовляемой смеси на прочность?
8. Какие параметры подлежат контролировать при строительстве оснований из укрепленных каменных материалов?

Литература: [1], [3], [20]

Тема 2.12. Строительство оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: способы обработки каменных материалов органическими вяжущими; технологию строительства оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими различными способами.

Должны уметь: разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов на строительство конструктивных слоев из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими.

Содержание учебного материала

Способы обработки каменных материалов органическими вяжущими.

Конструкции оснований и покрытий, устраиваемых по способу пропитки. Применяемые материалы. Технология строительства щебеночных оснований и покрытий по способу пропитки.

Конструкция оснований и покрытий, устраиваемых по способу смешения на дороге. Применяемые материалы. Технология строительства оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими способом смешения на дороге.

Конструкция оснований и покрытий из черного щебня и смесей, обработанных битумом в смесителе. Применяемые материалы. Технология строительства оснований и покрытий из черного щебня и смесей, обработанных битумом в смесителе.

Контроль качества работ по строительству оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими.

Методические указания

Способы обработки каменных материалов органическими вяжущими для устройства оснований и покрытий, а также контроль качества работ подробным образом изложен в учебнике и СНиП 3.06.03-85.

Для уточнения следует добавить, что при устройстве способом пропитки основания независимо от глубины пропитки можно ограничиться одним розливом битума и россыпью одной расклинивающей фракции, за исключением основания под асфальтобетонное покрытие, когда должно быть выполнено два розлива битума и россыпь двух расклинивающих фракций.

По способу смешения на дороге следует уточнить, что по действующим нормам смеси подразделяются на:

- крупнозернистые - до 40 мм;
- среднезернистые - до 25 мм;
- мелкозернистые - до 15 мм;
- песчаные - до 5 мм.

Можно обработку указанных материалов битумом производить не на дороге, а в смесителях на АБЗ (способ смешения в установке), что позволяет и улучшить качество перемешивания, и повысить точность дозирования компонентов смеси, и применять более вязкие битумы, и, наконец, вести укладку смеси асфальтоукладчиками. Все это позволяет повысить качество смеси.

На практическом, занятии разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН 13-73 [16, с.4]) для строительства основания из щебня (гравия), обработанного битумом одним из способов (смешение на дороге, пропитка, смешение в установке).

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные недостатки слоев, построенных способом пропитки?
2. Сколько россыпей щебня и розливов битума должно быть выполнено при строительстве способом пропитки?
3. Почему при строительстве покрытий и оснований способом смешения на дороге неприемлемы вязкие битумы?
4. Как можно определить: за сколько приемов должно быть распределено вяжущее при обработке каменного материала способом смешения на дороге?
5. Что общего и Каковы различия в технологиях устройства оснований и покрытий из необработанного щебня способом заклинки и из черного щебня?
6. Какие технологические процессы могут не выполняться при строительстве оснований из черного щебня по сравнению с покрытиями?

Литература: [1], [3], [15]

Тема 2.13. Строительство асфальтобетонных покрытий и оснований

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: технологию строительства покрытий и оснований из горячих, теплых и холодных асфальтобетонных смесей.

Должны уметь: разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов на строительство асфальтобетонных покрытий и оснований.

Содержание учебного материала

Конструкции асфальтобетонных покрытий и оснований. Применяемые материалы.

Технология строительства покрытий и оснований из горячих и теплых асфальтобетонных смесей.

Особенности технологии строительства асфальтобетонных покрытий из холодных смесей.

Общие сведения о применении литых смесей, смесей на полимерно-битумном вяжущем, с дробленой резиной, с порошковыми отходами промышленности, на основе киров, с добавками серы и др.

Укладка асфальтобетонных смесей по существующему цементобетонному покрытию. Армирование асфальтобетонных покрытий сетками.

Особенности технологии строительства асфальтобетонных покрытий и оснований при пониженных температурах воздуха.

Обеспечение шероховатости асфальтобетонных покрытий.

Контроль качества работ по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований.

Методические указания

Конструкция асфальтобетонных покрытий, применяемые материалы и технология строительства покрытий и оснований из асфальтобетонных смесей подробно изложены в учебнике [1] и СНиП 3.06.03-85 [3].

Необходимо отметить, что одно из перспективных направлений в области строительства асфальтобетонных покрытий - включение в состав асфальтобетонных смесей добавок, улучшающих его свойства; уменьшение пластичности в жаркую погоду, снижение хрупкости в холодную и др.

Рецептов разработано очень много на основе разнообразных добавок, но наиболее доступными, технологичными и эффективными представляются резиновый порошок и дивинилстиральный термоэластопласт.

Важная проблема, которую необходимо решать при строительстве асфальтобетонных покрытий - обеспечение безопасности движения по ним в сырую погоду, т.к. влажные асфальтобетонные покрытия становятся скользкими, особенно при движении автомобилей с высокими скоростями. Для обеспечения требуемых значений коэффициентов сцепления колес автомобилей с покрытием необходимо, чтобы его поверхность имела большое количество острых выступов, т.е. была шероховатой. Шероховатость асфальтобетонных покрытий обеспечивается за счет устройства шероховатого коврика способами поверхностной обработки или вытапливанием черного щебня в поверхностный слой покрытия при его уплотнении

Применение асфальтобетона в процессе аэродромного строительства сопряжено с некоторыми особенностями. Это и необходимость многополосной укладки, что приводит к необходимости решать вопросы надежности сцепления смежных полос между собой, некоторые особенности в технологии уплотнения смеси, особенности организации и технологии строительства асфальтобетонных покрытий в условиях летной эксплуатации аэродромов, особенности производства работ по усилению существующих покрытий, по армированию асфальтобетонных покрытий. Эти особенности подробно изложены в СНиП 3.06.06-88 [4].

На практическом занятии необходимо разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов (согласно ВСН 13-73 [16, с.4]) для строительства асфальтобетонных покрытий.

Вопросы для самоконтроля

1. По каким признакам классифицируются асфальтобетонные смеси?
2. Почему ограничивается величина продольного уклона проезжей части при устройстве асфальтобетонного покрытия?
3. Почему нижний предел температуры воздуха, при которой разрешается устраивать покрытие из горячих асфальтобетонных смесей, различен для весны, лета и осени?
4. Как организовать укладку асфальтобетонной смеси при наличии одного асфальтоукладчика?

5. По каким признакам определяют достаточность уплотнения асфальтобетона?
6. Каковы особенности строительства асфальтобетонных покрытий из холодных смесей?
7. Почему не требуется уплотнение литых асфальтобетонных смесей?
8. Какова технология приготовления асфальтобетонных смесей с добавками ДСТ?
9. Почему асфальтобетонные смеси с включением резинового порошка не рекомендуется уплотнять пневмокатками?
10. Каковы правила, допускающие строительство асфальтобетонного покрытия в условиях летной эксплуатации аэродромов?
11. Какие требования должны быть определены планом-графиком производства работ в условиях летной эксплуатации аэродрома?
12. Каковы правила укладки сеток для армирования асфальтобетонного покрытия аэродромов?
13. В чем заключаются особенности укладки и уплотнения асфальтобетонных смесей при пониженных температурах воздуха?
14. Каковы пути обеспечения шероховатости асфальтобетонных покрытий?
15. В чем заключается приемка доставленной к месту укладки асфальтобетонной смеси?
16. Какие параметры асфальтобетонного покрытия подлежат постоянному контролю в процессе его строительства?
17. Каков порядок осуществления лабораторного контроля качества уплотнения асфальтобетонного покрытия?

Литература:

[1], [3], [4], [22], [16], [35], [36]

Тема 2.14. Строительство поверхностной обработки покрытий

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: технологию строительства поверхностной обработки с использованием фракционированного щебня и смесей.

Должны уметь: разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов на строительство поверхностной обработки.

Содержание учебного материала

Назначение и способы строительства поверхностной обработки.

Строительство поверхностной обработки с использованием фракционированного щебня: область применения, применяемые материалы, технология производства работ.

Строительство поверхностной обработки с использованием эмульсионно-минеральных смесей и битумных шламов.

Контроль качества работ по строительству поверхностной обработки.

Методические указания

Поверхностная обработка покрытий может строиться с различными целями:

- защита покрытия от истирания (слои износа);
- защита покрытия от разрушения в результате воздействия природных факторов (защитные слои);
- повышение шероховатости.

Слои износа строят либо на новом покрытии, либо после некоторого (нередко значительного) периода эксплуатации, причем по мере износа (обычно около 4-5 лет) они могут быть возобновлены. Эти слои должны сохранять ровность и шероховатость, поэтому для их строительства должны применяться износостойкие, слабошлифующиеся, водо- и морозостойкие материалы.

Защитные слои обычно применяют как временную меру.

Например, при строительстве асфальтобетонного покрытия в поздний осенний период маловероятно, что оно сформируется под движением до наступления отрицательных температур. Вследствие этого оно насытится водой и может разрушиться зимой. Можно также строить защитные слои на основании, если в течение сезона покрытие построить на каком-либо участке не удалось, а движение автомобилей приостановить до следующего сезона нельзя. Учитывая, что защитные слои, как правило, рассчитаны на непродолжительный срок службы, для их строительства можно применять малопрочные материалы, обычно местные, дешевые.

При повышении шероховатости покрытий способом поверхностной обработки одновременно достигаются и другие цели: защищается покрытие и от износа, и от воздействия природных факторов, так же, как и при преследовании цели защиты покрытий от износа можно одновременно повысить их шероховатость. Таким образом, поверхностная обработка обычно выполняет не только одну (основную) функцию, но, как правило, две, а то и все три.

В качестве практического занятия следует разработать Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ потребных ресурсов" (согласно ВСН 13-73 [16,с,4]) для строительства поверхностной обработки.

Вопросы для самоконтроля

1. С какой целью устраивают поверхностную обработку покрытий?
2. В каких погодных условиях разрешается строительство поверхностной обработки?
3. Почему для строительства поверхностной обработки с использованием щебня желателен однородный щебень?
4. Какова разница в требованиях к состоянию покрытия при строительстве поверхностной обработки с применением битума и битумной эмульсии?
5. В чем заключается уход за поверхностной обработкой?
6. Какие параметры подлежат контролю при строительстве поверхностной обработки?

Литература: [1]. [3], [16]

Тема 2.15. Строительство монолитных цементобетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и оснований

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: технологию строительства покрытий и оснований из монолитного цементобетона, армобетона и железобетона; основные положения по строительству предварительно напряженных покрытий.

Должны уметь: разрабатывать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов на строительство цементобетонных покрытий и оснований.

Содержание учебного материала

Конструкции дорожных одежд с монолитными цементобетонными покрытиями. Швы в цементобетонных покрытиях: виды, назначение, конструкция, расположение, способы нарезки швов.

Технология строительства дорожных одежд с цементобетонными покрытиями комплектами машин типа ДС-110 со скользящими формами. Обеспечение шероховатости покрытий. Уход за бетоном: цели, сроки, способы, технология. Нарезка деформационных швов в цементобетонных покрытиях в различных условиях. Герметизация деформационных швов.

Особенности технологии строительства двухслойных цементобетонных покрытий.

Армобетонные и железобетонные покрытия и основания. Особенности технологии строительства армобетонных и железобетонных покрытий и оснований.

Общие сведения о строительстве предварительно напряженных покрытий.

Строительство цементобетонных покрытий на укрепительных полосах.

Особенности технологии строительства монолитных цементобетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и оснований при пониженных положительных и при отрицательных температурах воздуха.

Контроль качества работ по строительству монолитных цементобетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и оснований.

Методические указания

Цементобетонные покрытия являются основными и наиболее динамично развивающимися для скоростного движения на автомобильных дорогах. Усовершенствование технологии строительства идет постоянно и неразрывно связано с применением новой техники и комплектов машин. Поэтому эту тему необходимо изучать с использованием материалов периодической печати.

Основные технологические этапы по строительству цементобетонных покрытий подробно описаны в учебнике [1] и СНиП 3.06.03-85 [2], а по строительству цементобетонных покрытий на аэродромах в СНиП 3.06.06-88 [3].

При изучении особое внимание следует уделить деформационным швам. Всего их 5 разновидностей и по каждому нужно понять: его назначение, конструкцию, условия применения, расположение, способы нарезки паза. Обратите внимание, что способов нарезки пазов (допускается вариант

"Нарезка швов") три: в затвердевшем бетоне; комбинированный способ, двухстадийный способ.

Следует отметить, что двухслойные бетонные покрытия рекомендуется строить колесно-рельсовым комплектом.

Необходимо различать армобетонные покрытия и железобетонные. Различие состоит в том, что в армобетонных покрытиях процент армирования меньше минимального, предусматриваемого для железобетонных плит. В армобетоне растягивающие напряжения воспринимаются как арматурой, так и бетоном. Коэффициент предельного армирования армобетона - порядка 0,10- 0,15.

Минимальный коэффициент армирования железобетона - 0,25.

Строительство монолитных цементобетонных, армобетонных и железобетонных покрытий аэродромов при общей схожести с технологией строительства дорожных покрытий имеет и некоторые особенности, на которые и следует обратить внимание, изучая материал по учебнику [2] и СНиП 3.06.06-88.

На практическом занятии разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН 13-73 [16, с.4]) для строительства монолитного цементобетонного покрытия комплектом машин ДС-110.

Вопросы для самоконтроля

1. В каких случаях в конструкцию дорожных одежд с цементобетонными покрытиями включают выравнивающий слой?
2. При каких условиях при строительстве цементобетонных покрытий автомобильных дорог можно не устраивать швы расширения?
3. Какова принципиальная разница в назначении поперечных швов сжатая и коробления?
4. В каких случаях в составе комплекта ДС-100 (ДС-110) должен работать распределитель ДС-99 (ДС-109) и когда его можно исключить?
5. Какова последовательность работ при установке копирной струны?
6. Какова продолжительность ухода за цементобетонным покрытием?
7. Каковы цели ухода за бетоном?
8. Как проверить надежность установки рельс-форм?
9. Каковы признаки правильной настройки рабочих органов бетоноотделочной машины ДС-504?
10. С какой целью строят двухслойные цементобетонные покрытия?
11. В каких случаях нарезку швов следует осуществлять:
 - комбинированным способом;
 - двухстадийным способом;
 - в затвердевшем бетоне.
12. В какой последовательности следует осуществлять герметизацию швов при использовании для этой цели мастик?
13. При какой прочности бетона допускается его замораживание?
14. Какие свойства бетонной смеси контролируются при строительстве цементобетонных покрытий?
15. Какие параметры подлежат контролю на месте укладки цементобетонной смеси?
16. Каковы особенности контроля качества работ при строительстве цементобетонных покрытий в зимнее время?

Литература:

[1], [2], [3], [4], [25], [35], [36 3, [38], [40]

Тема 2.16. Строительство сборных покрытий

Требования к знаниям студентов

Должны знать: технологию одно- и двухстадийного строительства сборных железобетонных покрытий.

Содержание учебного материала

Конструкции сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий.

Принципы одно- и двухстадийного строительства сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий.

Технология производства работ по строительству сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий: приемка, сортировка и складирование плит, грунтовка граней плит, подготовка основания, укладка плит е покрытие, прикатка или вибропосадка плит, сварка стыковых скоб, заполнение швов.

Особенности технологии строительства сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий в зимний период.

Кот роль качества работ по строительству сборных покрытий.

Методические указания

Целесообразность применения сборных покрытий в конструкции дорог и аэродромов по сравнению с другими видами покрытий обуславливается их технологическими преимуществами:

- относительной простой технологией строительства, не требующей специальных машин и оборудования и исключаящей такие трудоемкие операции, как укладка и уход за свежесуложенным бетоном;
- высоким качеством покрытий, получаемым за счет изготовления плит в условиях хорошо налаженной заводской технологии;
- круглогодичностью строительства покрытий (при этом технология его возведения зимой при заранее подготовленном основании практически не отличается от устройства покрытий летом);
- сокращением сроков ремонта покрытия;
- вводом покрытия в эксплуатацию сразу после его возведения;
- доставкой плит к месту строительства практически на любое расстояние,
- возможностью повторного применения конструкций сборных покрытий, что обеспечивает высокую эффективность при строительстве и эксплуатации временных дорог;
- отсутствием технологических ограничений во времени использования готовых плит и дальности их перевозок.

Конструкции дорожных и аэродромных одежд со сборными железобетонными покрытиями и технология их строительства примерно схожи.

Но следует обратить внимание на то, что при совпадающих технологиях, при строительстве дорожных покрытий в определенных условиях допускается двустадийное строительство.

Кроме сборных железобетонных покрытий на временных аэродромах для обеспечения кратковременной работы авиации, особенно в периоды весенней и осенней распутиц, могут быть применены сборно-разборные покрытия.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы преимущества и недостатки сборных железобетонных покрытий по сравнению с монолитными?
2. На какое основание может быть уложено сборное железобетонное покрытие?
3. Перечислите технологические процессы, выполняемые при строительстве сборных железобетонных покрытий.
4. В каких случаях допускается строительство сборных железобетонных покрытий в две стадии?
5. В чем заключается окончательная посадка плит на основании при строительстве сборных покрытий?
6. Сформулируйте основные требования к заполнению швов между плитами.
7. Какие параметры сборного железобетонного покрытия подлежат контролю при его монтаже?
8. Каким образом соединяются между собой металлические перфорированные плиты?

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 2.17. Строительство дорожных одежд с использованием местных материалов

Требования к знаниям студентов

Должны знать: основные технологические свойства местных природных материалов и отходов промышленности, пригодных для дорожного и аэродромного строительства; технологию строительства конструктивных элементов автомобильных дорог и аэродромов с использованием местных материалов.

Содержание учебного материала

Содержание понятия "местные материалы". Местные природные дорожно-строительные материалы. Отходы и побочные продукты различных отраслей промышленности.

Технология улучшения грунтовых дорог созданием оптимальных грунтовых и грунтощебеночных (или грунтогравийных) смесей, добавками металлургических шлаков, торфа и других местных материалов.

Строительство конструктивных слоев дорожных одежд из шлаковых материалов, дресвы.

Технология применения зол уноса тепловых электростанций при строительстве дорожных одежд.

Область применения и технология укрепления низкопрочных местных материалов полимерами.

Методические указания

Одним из основных направлений технической политики по совершенствованию и развитию автомобильных дорог является разработка и внедрение новых технологий и оборудования для повторного использования дорожно-строительных материалов, отходов производств и местных строительных материалов.

Дорожное строительство является одним из крупнейших потребителей материальных ресурсов. В современных сметах на строительство автомобильной дороги не менее 50% стоимости составляет стоимость материалов, цена которых повышается из года в год. Уменьшение потребности в природных материалах и вяжущих, особенно наиболее дорогостоящих, и решение вопросов ресурсосбережения - одна из наиболее актуальных проблем, от решения которых зависит научно-технический прогресс в дорожном строительстве.

Эту задачу можно успешно решать путем широкого применения вторичных ресурсов - техногенных грунтов - отходов различных производств, которые можно использовать как непосредственно в качестве дорожно-строительных материалов, так и в качестве сырья для их изготовления.

Основную часть техногенных грунтов составляют продукты добычи и переработки горючих ископаемых (углей и сланцев), природных каменных материалов, а также металлургических, машиностроительных, топливных и химических предприятий. На территории России сейчас накоплено значительное количество таких материалов (общее количество исчисляется несколькими десятками миллиардов тонн), степень переработки и использования которых не превышает 7-10% их общего выпуска.

Все эти материалы можно разделить на две группы:

- обладающие высокими физико-механическими свойствами, близкими к первичным материалам;
- с пониженным уровнем свойств, которые пригодны для использования в основаниях дорог и в качестве добавок к песчано-щебеночным смесям.

Для дорожного строительства применительны следующие материалы:

Мартеновский шлак, основным недостатком у которого - неустойчивость его структуры. Для получения щебня устойчивой структуры шлак необходимо выдерживать в отвалах не менее года или подвергать его термообработке.

Гранулированные доменные шлаки не подвержены силикатному, известковому, железистому и марганцевому распадам. Отличительной особенностью является повышение их качества во времени.

Технология устройства слоя по типу шлакобетона следующая:

- на изготовленное земляное полотно вывозят доменный шлак автомобилями и разравнивают бульдозерами толщиной слоя 20 см; окончательное разравнивание осуществляют автогрейдером с поливкой водой, а уплотнение - средним и тяжелыми катками также с поливкой водой из расчета 25-35 л/кв.м;
- чтобы увеличить плотность слоя, распределяют мелкий шлак (размер частиц до 20 мм), который тоже поливают водой и уплотняют катками с гладкими вальцами и вибрационными с металлическими вальцами;
- после устройства слоя из доменного шлака за ним организуют уход, заключающийся в ежедневной поливке водой в количестве 2-2,5 л/кв. м в течение

12-14 дней; затем открывают движение (шлаковые покрытия) или устраивают черное покрытие.

При строительстве дорог в условиях повышенного увлажнения наиболее эффективны гранулированные шлаки. Гранулированные шлаки ваграночного производства под действием влаги, положительных температур и транспортных нагрузок со временем омоноличиваются и приобретают высокую устойчивость.

С этой целью можно также использовать высевки, полученные при переработке шлака на щебень (размером частиц 0-5, мм), содержащие в основном продукты распада и мелкие включения извести. Лучшим активатором для высевок доменного шлака - хлористый кальций и шлам карбоната кальция, содержащий примесь нитрата и нитрита кальция. Введение активаторов увеличивает прочность в 2-10 раз.

Высевки с активаторами наиболее эффективны при устройстве полужестких оснований как расклинивающий материал щебеночных слоев.

Горелые пески. В качестве связующих в формовочных смесях используют жидкое стекло и термоактивные смолы (сланцевую золу, пеки - торфяной и древесный, окисленный петролатум, талловое масло), поэтому наиболее целесообразно в дорожном строительстве отсыпать слои из горелых песков, укрепленных органическими вяжущими.

Технология устройства таких слоев следующая:

- горелые пески вывозят на песчаный подстилающий слой и укладывают его на 2/3 ширины проезжей части, затем распределяют цемент и перемешивают смесь автогрейдером, далее добавляют воду и осуществляют окончательное перемешивание, профилирование, уплотнение и поливку битумной эмульсией из расчета 0,4-0,8 л/кв.м;

- после семи дней можно устраивать нижний слой покрытия из асфальтобетона толщиной 23-25 см.

Золошлаковые смеси ТЭЦ.

Технология устройства слоев из таких смесей следующая:

Приготовленные, смеси вывозят на подготовленное земляное полотно, распределяют, профилируют автогрейдером, а затем уплотняют катком на пневматических шинах.

Для предотвращения испарения воды из смеси сразу после уплотнения их обрабатывают битумной эмульсией или другим пленкообразующим составом.

Асбоцементные отходы являются активным заполнителем в минеральном бетоне, который представляет собой смесь оптимального зернового состава, подбираемую по принципу максимальной плотности и укладываемую с поливкой водой и уплотнением.

В смеси с известковым щебнем асбоцементную крошку размером 0-40 мм используют в минеральном бетоне в количестве 30-70 %.

Дробленый бетон. Для устройства оснований дробленый бетон размером частиц 0-40 мм смешивают с 20% песка, 5% цемента и водой. Затем этот слой уплотняют катками и на него укладывают слой асфальтобетона общей толщиной 20 см. Толщина основания обычно составляет 20 см.

Используется также фосфогипс, стекольные отходы и другие.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем актуальность применения местных малопрочных материалов?
2. Как классифицируются местные материалы?

3. Из каких операций состоит технология устройства слоев по типу шлакобетона?
4. Какие материалы наиболее эффективны в условиях повышенной влажности?
5. Какова технология устройства слоев из горелых песков?
6. В чем заключается уход за слоем из золошлаковых смесей ТЭЦ?
7. Для устройства каких слоев используется дробленый бетон?

Литература: [1], [27], [39], [40]

Тема 2.18. Перестройка дорожных одежд при реконструкции автомобильных дорог

Требования к знаниям студентов

Должны знать: особенности технологии производства работ при реконструкции дорожных одежд.

Содержание учебного материала

Влияние одностороннего и симметричного уширения проезжей части, а также увеличения рабочих отметок на возможности использования существующей дорожной одежды.

Разборка существующей дорожной одежды. Способы использования старых материалов из дорожных одежд.

Уширение дорожных одежд.

Усиление существующих дорожных одежд.

Методические указания

Реконструкция является одним из наиболее сложных видов дорожных работ, в котором сочетаются методы организации, технологии, конструктивные решения, материалы и машины, применяемые при строительстве новых и ремонте и содержании существующих дорог, а также принимаемые только при реконструкции.

Реконструкция дорожной одежды обычно состоит из усиления, уширения, устройства краевых переходных полос и укрепления обочин. Все эти виды работ хорошо освоены, однако достижение высокого качества дорожной одежды, ее прочности, работоспособности, ровности, сцепления и других транспортно-эксплуатационных характеристик все еще остается трудноразрешимой проблемой.

Опыт последних лет показывает, что само по себе применение современной импортной техники и технологии еще не гарантирует высокого качества дорожной одежды, которое проявляется прежде всего на поверхности покрытия.

При реконструкции асфальтобетонных покрытий на автомобильных дорогах России в последние годы часто применяют различные способы горячей регенерации с последующей укладкой дополнительного слоя усиления из асфальтобетона.

Для повышения качества покрытия, уложенного на регенерированный слой, целесообразно применение технологии "горячее на горячее" или "ремикс плюс", когда верхний слой укладывается немедленно после распределения и предварительного уплотнения слоя регенерированной смеси. Окончательное уплотнение регенерированного слоя производится вместе с уплотнением верхнего слоя, в результате чего получается монолитное объединенное покрытие.

Еще одной проблемой горячей регенерации является соблюдение жестких требований к температуре разогрева и плавности ее достижения. Быстрый нагрев может привести к пережогу старой смеси и выгоранию битума, что неизбежно отразится на качестве регенерированной смеси. Исключить эти недостатки, связанные с применением горелок инфракрасного излучения, можно, применяя разогрев воздухом, нагретым до 600 град, который обтекает поверхность покрытия, нагнетается в поры асфальтобетона и вакуумированием (откачиванием) воздуха.

В последние годы на дорогах России начали применять методы холодной регенерации, которые включают снятие старого покрытия холодной фрезой, в процессе чего происходит измельчение материала, добавление при необходимости нового минерального материала, перемешивание с битумной эмульсией, укладку и уплотнение.

Наиболее сложную задачу при уширении проезжей части представляет надежное сопряжение существующей и уширяемой частей дорожной одежды. При выборе ее конструкции на полосе уширения необходимо соблюдать ряд требований. Прочность дорожной одежды на полосе уширения должна быть равна прочности основной дорожной одежды; конструктивные слои должны быть близки по толщине и качеству материалов к слоям существующей одежды.

Для предупреждения образования продольного шва по линии сопряжения укладывают армирующую прослойку из жестких синтетических материалов (сеток), а верхний слой покрытия из асфальтобетона на существующей проезжей части и полосе уширения укладывают из полимерасфальтобетонной смеси так, чтобы продольный стык между полосами укладки не совпал в плане с линией сопряжения.

Для усиления существующих дорожных одежд на дорогах с высокой интенсивностью движения в последнее время наиболее часто рекомендуют укладку дополнительного слоя асфальтобетона из горячей мелкозернистой щебеночной смеси типа А марки 1 толщиной 6 см с выравнивающим слоем из той же смеси толщиной 2 см.

Учитывая высокие требования к физико-механическим свойствам применяемых смесей, в качестве вяжущего, используют полимернобитумные вяжущие (ПБВ) на основе дивинилстирального термоэластопласта (ДСТ).

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких технологических операций состоит реконструкция дорожной одежды?
2. Какие технологические проблемы возникают при применении способов горячей регенерации асфальтобетонного покрытия?
3. Преимущества и недостатки метода холодной регенерации старого асфальтобетонного покрытия.
4. Какие требования предъявляются к полосе уширения?

5. Что делается для предупреждения образования продольного шва по линии сопряжения?
6. Какие способы усиления существующих дорожных одежд рекомендуются на дорогах с высокой интенсивностью движения?
7. Каковы преимущества и недостатки применения полимерно-битумных вяжущих при реконструкции дорожной одежды?

Литература: [1], [40]

Тема 2.19. Производство работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц

Требования к знаниям студентов

Должны знать: технологию производства работ по установке бортовых камней, дорожных знаков, ограждений и сигнальных столбиков; правила выполнения работ по разметке проезжей части; технологические правила посадки деревьев, кустарников, посева трав.

Содержание учебного материала

Состав работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц. Особенности технологии строительства автомобильных стоянок, тротуаров, посадочных площадок. Технология установки бортовых камней.

Технология установки дорожных знаков, ограждений и сигнальных столбиков.

Технология производства работ по разметке покрытия нитрокрасками и термопластическими материалами.

Производство работ по озеленению автомобильных дорог и городских улиц. Засев газонов травами.

Методические указания

Система обслуживания движения вместе со средствами оформления составляет благоустройство дороги, т.е. тот комплекс сооружений и благоустройств, который позволяет обеспечить нормальные условия жизнедеятельности людей, пользующихся дорогами, и поддержания работоспособности транспортных средств.

Все виды обслуживания движения на автомобильных дорогах можно разделить на три основные группы:

- общие услуги - информация об условиях движения, достопримечательностях, средства связи, места отдыха, стоянки, автобусные остановки и т.д.;
- культурно-бытовые услуги для водителей и пассажиров, пункты технического обслуживания автомобилей;
- аварийная служба и служба дорожного движения.

Технология работ по устройству автомобильных стоянок, посадочных площадок, по установке дорожных знаков, ограждений и сигнальных столбиков, по разметке покрытий и озеленению автомобильных дорог и городских улиц достаточно подробно изложены в учебнике [1].

Для изучения передовых технологий по благоустройству достаточно обратиться к дорожным работам, ведущимся в последние годы в Москве, к реконструкции Московской кольцевой автодороги.

На этих примерах имеем комплексное решение градостроительных задач, увязанных между собой: благоустройство, озеленение, освещение, средства регулирования движения, электроснабжение, связь и т.д. Благоустройство включает распределение транспортного потока с помощью барьерного ограждения по оси магистрали, установку дорожных знаков, информационных табло, разметку покрытий; строительство искусственных сооружений - эстакад, мостов, тоннелей, которые помимо основного назначения выполняют и другие функции, например, использование подэстакадного пространства для торговых и выставочных помещений, паркингов и т.д.

В настоящее время для противозерозионной защиты и озеленения автомобильных дорог и городских улиц применяются геосинтетические материалы - рулонные георешетки, геоматы, объемные георешетки и габионы.

Вопросы для самоконтроля

1. Что включает в себя понятие «благоустройство дорог»?
2. В чем заключаются работы по устройству тротуаров, бортовых камней?
3. Особенности технологии работ по установке дорожных знаков, ограждений, сигнальных столбиков.
4. Какие средства механизации используются при разметке покрытий?
5. Каково комплексное решение благоустройства в крупных городах?
6. В чем заключается ландшафтный прием размещения декоративных посадок?
7. Область применения смешанного приема декоративного озеленения.
8. В чем заключается технология засева газонов травами?

Литература: [1], [39], [40]

Тема 2.20. Производственный контроль качества и приемка выполненных работ

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: правила осуществления контроля качества, освидетельствования и приемки выполненных строительно-монтажных работ.

Должны уметь: оформлять акты освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки ответственных конструкций.

Содержание учебного материала

Необходимость контроля качества. Показатели качества.

Этапы производственного контроля качества: входной, операционный, приемочный.

Назначение входного контроля качества. Содержание входного контроля и его документальное оформление.

Назначение и сущность операционного контроля качества. Объекты контроля. Организация и методы операционного контроля. Схемы операционного контроля качества. Документальное оформление результатов операционного контроля.

Виды приемок выполненных работ.

Понятие о скрытых работах. Перечень работ, подлежащих освидетельствованию; сроки и правила освидетельствования скрытых работ.

Промежуточная приемка ответственных конструкций и ее документальное оформление.

Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством автомобильных дорог. Оформляемая документация.

Оценка качества выполненных строительно-монтажных работ.

Методические указания

Организация надлежащего контроля - неременное условие получения качественной продукции, исключения нарушений технологии производства работ, предотвращения возникновения причин брака в строительстве.

Этапы производственного контроля качества:

- входной контроль - проверка соответствия материалов требованиям ГОСТ, рабочих чертежей;
- операционный контроль - это проверка соответствия выполняемых работ требованиям проекта, СНиП и других нормативных документов;
- приемочный контроль, при котором производится освидетельствование работ в натуре, контрольные замеры, проверка результатов производственных и лабораторных испытаний строительных материалов и контрольных образцов, записей в общем журнале работ и специальных журналах по выполняемым отдельным видам работ.

Контроль качества всех видов дорожных и аэродромных работ и правила их приемки достаточно подробно изложен в учебниках [1]; [2]; и СНиПах [3] Наследует знать и применять на дорожном строительстве современные неразрушающие методы контроля качества выполненных работ.

В качестве практического занятия выполнить групповое упражнение по документальному оформлению приемки и оценке качества строительно-монтажных работ.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды приемок следует различать?
2. Какова периодичность освидетельствования скрытых работ?
3. Комиссией, в каком составе осуществляется:
 - приемка скрытых работ?
 - промежуточная приемка ответственных конструкций?
 - приемка законченных объектов рабочими комиссиями?
 - приемка в эксплуатацию законченных объектов государственными приемочными комиссиями?
4. Каков состав исполнительной, производственно-технической документации, составляемой в процессе выполнения и сдачи работ?

5. Какие контрольные замеры должны быть выполнены при приемке работ?
6. В каких случаях запрещается ввод в эксплуатацию объектов?
7. Каков порядок оценки качества отдельных видов работ?
 - земляного полотна?
 - конструктивных слоев дорожной одежды?
 - законченного строительством участка автомобильной дороги?

Литература:

[1], [2], [3], [4], [9], [28], [29]

Тема 2.21. Правила техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов

Требования к знаниям студентов

Должны знать: основные положения правил техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов.

Содержание учебного материала

Общие требования правил техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов.

Правила техники безопасности при работе на дорожных машинах.

Правила техники безопасности при работе с немеханизированным и механизированным инструментом.

Правила техники безопасности при выполнении подготовительных и разбивочных работ, сооружении водопропускных труб и земляного полотна.

Правила техники безопасности при строительстве дорожных одежд.

Правила техники безопасности при выполнении работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц.

Методические указания

Правила техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов по отдельным видам работ подробно изложены в учебниках и СНиП по предлагаемому списку литературы.

Вопросы техники безопасности неразрывно связаны с технологией производства дорожно-строительных работ и входят в состав разрабатываемых технологических карт.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы общие правила техники безопасности при работе на дорожных машинах?
2. Каковы правила техники безопасности при работе бульдозеров при возведении земляного полотна?
3. Техника безопасности при работе уплотняющих средств.
4. Какие правила техники безопасности следует соблюдать при строительстве покрытий и оснований с применением органических вяжущих материалов?

5. Каковы правила техники безопасности при выполнении работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц?

Литература:
[1],[2], [10], [30]

Тема 2.22. Охрана окружающей среды при строительстве автомобильных дорог и аэродромов

Требования к знаниям студентов

Должны знать: мероприятия по охране окружающей среды на различных этапах строительства автомобильных дорог и аэродромов.

Содержание учебного материала

Прямое воздействие строительных процессов на среду; вторичные последствия. Основные направления охраны окружающей среды при строительстве автомобильных дорог и аэродромов.

Мероприятия по охране окружающей среды на различных этапах строительства. Мероприятия по снижению уровня воздействия на окружающую среду технологических процессов, по приготовлению и использованию материалов, при земляных работах, при функционировании приобъектных пунктов обеспечения.

Рекультивация земель, занимаемых во временное пользование, ее вид: и сроки проведения.

Методические указания

Реализация программы совершенствования и развития автомобильных дорог за счет улучшения их транспортно-эксплуатационного состояния позволяет сократить отрицательное воздействие дорог на окружающую среду. Однако складывающаяся ситуация требует принятия дополнительных мер:

- расширения применения искусственных и растительных барьеров вдоль автомагистралей для снижения уровня шумового воздействия и загрязнения прилегающих территорий;
- совершенствования конструкций дорожных покрытий для уменьшения шумового воздействия и пылеобразования;
- расширения применения эстакад, виадуков и тоннелей взамен высоких насыпей и глубоких выемок;
- повышения требований к водоотводным сооружениям и конструкциям укрепления откосов для предотвращения водной эрозии, организации стока загрязненных вод с осуществлением при необходимости их очистки;
- устройства сооружений, предотвращающих появление животных на дорогах и возможность их безопасной миграции через автомагистрали;
- уменьшения системы стеснения потоков водопропускными дорожными сооружениями;
- создания дренажных и водоотводящих сооружений для предотвращения заболачиваемости прилегающих территорий.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие основные задачи по сокращению отрицательного воздействия на окружающую среду разработаны в программе "Дороги России"?
2. Каковы современные методы обеспечения экологической безопасности при строительстве автомобильных дорог?
3. Как решается вопрос комплексного применения защитных сооружений?
4. Из какого материала могут быть устроены защитные сооружения?

Литература: [1], [31], [39], [40]

Тема 2,23. Организация строительства автомобильных дорог и аэродромов поточным методом

Требования к знаниям и умениям студентов

Должны знать: сущность поточного метода строительства автомобильных дорог и аэродромов; принципы проектирования организации поточного строительства.

Должны уметь: проектировать линейный календарный график строительства автомобильных дорог поточным методом.

Содержание учебного материала

Сущность поточного метода организации дорожно-строительных работ, условия его применения и преимущества перед другими методами.

Разновидности потоков: комплексный, специализированный, частный. Основные параметры потока и принципы их расчета.

Линейный календарный график организации дорожно-строительных работ поточным методом, его параметры и порядок их расчета.

Особенности организации работ поточным методом при строительстве аэродромов.

Методические указания

Действующие СНиПы предписывают вести строительство дорог и аэродромов поточным методом.

Поточный метод строительства следует применять как на строительстве всей дороги, так и на отдельных ее участках или при выполнении отдельных видов дорожно-строительных работ.

В условиях строительства группы рассредоточенных объектов небольшой протяженности для выполнения одинаковых видов работ необходимо предусматривать организацию специализированных потоков, последовательно перемещающихся с одного объекта на другой в составе, как правило, одного комплексного потока.

Скорости потоков, величина организационных и технологических перерывов между выполнением отдельных видов работ должны устанавливаться

на основе технико-экономического сравнения вариантов организации строительства с учетом оптимальной скорости выполнения наиболее сложных и трудоемких строительных процессов и других организационных и экономических факторов, достигнутого уровня использования и степени готовности технических ресурсов, возможности оперативного маневрирования ресурсами, использования конструкций и материалов, позволяющих наиболее полно механизировать строительные процессы, использования местных материалов и др.)

На практике можно выделить три основных метода организации работ:

- поточный метод, при котором работы выполняются механизированными подразделениями, специализированными по видам работ; подразделения движутся друг за другом в технологической последовательности, выполняя только свой, строго определенный перечень работ; после прохода последнего подразделения дорога готова к сдаче в эксплуатацию;
- рассредоточенный метод, при котором работы разворачиваются одновременно на всем протяжении строящейся дороги;
- смешанный метод представляет из себя сочетание первых двух методов; в этом случае часть работ (например, сооружение земляного полотна) выполняются рассредоточенно и часть - поточным методом.
- Основные параметры потока:
 - частный поток - это поток, выполняющий какой-либо один вид или элемент сооружения (дополнительный слой основания, покрытие, слой земляного полотна и т.п.);
 - специализированный поток - совокупность частных потоков, результатом действия которых является продукция в виде участка готового земляного полотна, дорожной одежды и т.д.
 - комплексный поток - совокупность специализированных потоков, совместной продукцией которых является построенная автомобильная дорога.

Остальные вопросы темы подробно изложены в учебниках [1]; [2] и СНиП [3] и [4].

В качестве практического занятия рекомендуется разработать линейный календарный график строительства автомобильной дороги или аэродрома поточным методом.

Вопросы для самоконтроля

1. В каких условиях неприменим поточный метод?
2. Какова зависимость между скоростью потока и длиной сменной захватки?
3. Желательно ли увеличение периода развертывания потока?
4. Из каких временных интервалов складывается период развертывания потока?
5. В каких случаях может не быть период установившегося потока?
6. Как можно определить время действия потока?
7. Какими соображениями руководствуются при выборе направления потока?
8. В каких случаях оставляют технологические резервы между частными потоками?
9. Каков принцип разбивки участка работ на летном поле на захватки?
10. Какие данные содержатся в графике потока аэродромно-строительных работ?

3. Задания для контрольной работы

В соответствии с учебным планом студенты должны выполнять домашнюю контрольную работу. Контрольная работа охватывает весь программный материал курса и состоит из вопросов теоретического материала и задач.

Варианты контрольной работы определяются по прилагаемой таблице 1 в пересечении двух линий: горизонтальной - последняя цифра шифра студента и вертикальной - предпоследняя цифра шифра студента. Например: Петров Роман (шифр 1321) - вариант 22. .

Чтобы определить вопросы контрольной работы, в том числе номера задач согласно своего варианта, следует пользоваться таблицей 2.

В конце работы ставится дата, подпись, указывается наименование и год издания использованной литературы.

После получения проверенной контрольной работы, следует изучить все поправки и замечания преподавателя и исправить ошибки, выполнив необходимые записи в виде дополнений на оставшихся чистых листах, которые следует озаглавить "Работа над ошибками".

Контрольная работа не будет проверяться преподавателем, если она выполнена не по своему варианту или в ней отсутствуют ответы на все вопросы.

Определение номера варианта

Таблица 1

Последняя цифра шифра / Пред-последняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Определение номеров вопросов и задач (по вариантам)

Таблица 2

Номер варианта	Номера теоретических вопросов							Номер задач		
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	1	31	61	91	121	151	181	1	31	61
2	2	32	62	92	122	152	182	2	32	62
3	3	33	63	93	123	153	183	3	33	63
4	4	34	64	94	124	154	184	4	34	64
5	5	35	65	95	125	155	185	5	35	65
6	6	36	66	96	126	156	186	6	36	66
7	7	37	67	97	127	157	187	7	37	67
8	8	38	68	98	128	158	188	8	38	68
9	9	39	69	99	129	159	189	9	39	69
10	10	40	70	100	130	160	190	10	40	70
11	11	41	71	101	131	161	191	11	41	71
12	12	42	72	102	132	162	192	12	42	72
13	13	43	73	103	133	163	193	13	43	73
14	14	44	74	104	134	164	194	14	44	74
15	15	45	75	105	135	165	195	15	45	75
16	16	46	76	106	136	166	196	16	46	76
17	17	47	77	107	137	167	197	17	47	77
18	18	48	78	108	138	168	198	18	48	78
19	19	49	79	109	139	169	199	19	49	79
20	20	50	80	110	140	170	200	20	50	80
21	21	51	81	111	141	171	201	21	51	81
22	22	52	82	112	142	172	202	22	52	82
23	23	53	83	113	143	173	203	23	53	83
24	24	54	84	114	144	174	204	24	54	84
25	25	55	85	115	145	175	205	25	55	85
26	26	56	86	116	146	176	206	26	56	86
27	27	57	87	117	147	177	207	27	57	87
28	28	58	88	118	148	173	208	28	58	88
29	29	59	89	119	149	179	209	29	59	89
30	30	60	90	120	150	180	210	30	60	90

СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Введение

1. Современные задачи по строительству автомобильных дорог и аэродромов.
2. Основные цели программы "Дороги России".
3. Целевые задачи программы "Дороги России".

Раздел 1. Организация строительного производства

Тема 1.1. Основы организации и технологии дорожного и аэродромного строительства.

4. Содержание понятия "Организация строительства". Цели и задачи организации дорожного и аэродромного строительства.
5. Содержание понятия "Технология строительства".
6. Классификация дорожно- и аэродромно-строительных работ.
7. 4. Специфические особенности организации дорожного и аэродромного строительства.
8. Методы организации работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов.
9. Принципы деления работ на линейные и сосредоточенные; особенности организации и взаимной увязки линейных и сосредоточенных работ.
10. Сезонность дорожного и аэродромного строительства и пути ее ликвидации
11. Содержание понятий "Зимний период" и "Понижение температуры".
12. Виды работ, рекомендуемых к выполнению в зимний период, и особенности их организации.
13. Задел в строительстве и его нормативы.
14. Подрядный и хозяйственный способы ведения строительных работ.
15. Структура управления дорожным и аэродромным строительством.
16. Принципы управления строительством? Методы управления.

Тема 1.2. Общие положения по подготовке и организации строительного производства

17. Общие требования к организации строительного производства.
18. Содержание общей организационно-технической подготовки строительного производства.
19. Состав внеплощадочных подготовительных работ.
20. Состав внутривплощадочных подготовительных работ.

Тема 1.3. Документация по организации строительства и производству работ

21. Содержание проектов организации строительства, порядок их разработки и утверждения.

22. Состав, порядок разработки и утверждения проектов производства работ.
23. Назначение, виды, содержание, порядок разработки и утверждение технологических карт на выполнение дорожно-строительных работ.
24. Опишите содержание I и II разделов технологических карт ("Общие положения" и "Технологическая последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребляемых ресурсов").
25. Опишите порядок выполнения Расчетов в III разделе технологических карт ("Установление скорости потока и комплектование отряда").
26. Опишите содержание IV и V разделов технологических карт ("Схема работы потока и размещение ресурсов по захваткам" и "Указания по рациональному выполнению основных процессов работы").
27. Опишите содержание VI и VII разделов технологических карт ("Требования к качеству работ и техника безопасности" и "Основные технико-экономические показатели").

Тема 1.4 Материально-техническое обеспечение объектов строительства

28. Порядок обеспечения материально-техническими ресурсами.
29. Организация транспортных работ в транспортном строительстве.
30. Понятия о ведущих (основных) и вспомогательных (комплектующих машинах) и принципы технико-экономического обоснования их выбора.

Раздел 2. Технология и организация строительства автомобильных дорог и аэродромов

Тема 2.1. Подготовительные работы

31. Порядок создания геодезической разбивочной основы; ее состав и объем.
32. Детализация геодезической разбивочной основы.
33. Расчистка полосы отвода от леса.
34. Расчистка полосы отвода от кустарника, камней, порубочных остатков.
35. Технология корчевки пней при расчистке полосы отвода.
36. Снятие и складирование плодородного слоя почвы. Схемы движения.
37. Допускаемые отклонения при производстве подготовительных работ.

Тема 2.2. Строительство сооружений дорожного водоотвода и водосточно-дренажных систем аэродромов

38. Технология строительства круглых сборных железобетонных труб.
39. Технологий строительства боковых, нагорных и водоотводных канав.
40. Технология производства работ по строительству водосточных коллекторов на аэродромах.
41. Технология строительства закрывочных дрен, смотровых и тальвежных колодцев на аэродромах.

Тема 2.3. Разбивочные работы

42. Состав разбивочных работ, сроки и последовательность их выполнения.
43. Разбивка земляного полотна (в насыпи и в выемке) в плане на горизонтальном участке. Привести схемы и расчетные формулы.
44. Разбивка земляного полотна в плане при наличии косогорности с постоянным уклоном. Привести схемы и расчетные формулы.
45. Разбивка земляного полотна в плане при наличии косогорности с переменным уклоном. Привести схемы и расчетные формулы.

Тема 2.4. Разработка, перемещение и укладка грунтов в земляное полотно.

46. Общие требования СНиП к сооружению земляного полотна.
47. Линейные и сосредоточенные земляные работы. Задел земляного полотна
48. Подготовка основания земляного полотна.
49. Способы отсыпки насыпей и разработки выемок.
50. Классификация грунтов по трудности разработки. Рыхление грунтов.
51. Назначение и содержание графика распределения земляных масс.
52. Технология сооружения земляного полотна бульдозерами. Приведите схемы.
53. Технология сооружения земляного полотна скреперами. Приведите схемы.
54. Технология сооружения земляного полотна грейдерами. Приведите схемы.
55. Технологий сооружения земляного полотна грейдерами-элеваторами. При ведите схемы.
56. Технология сооружения земляного полотна с применением экскаваторов. Приведите схемы. Увязка работы экскаваторов и транспортных средств.
57. Особенности технологии сооружения земляного полотна автомобильных дорог на косогорах.

Тема 2.5. Уплотнение грунтов

58. Значение уплотнения грунтов в земляном полотне. Требуемая плотность.
59. Способы уплотнения различных грунтов. Уплотняющие средства.
60. Технология уплотнения грунтов.

Тема 2.6. Отделочные и укрепительные работы

61. Назначение и состав отделочных и укрепительных работ. Общие требования СНиП к выполнению отделочных и укрепительных работ.

62. Выбор машин для производства планировочных работ. Технология планировки поверхности земляного полотна.
63. Технология производства укрепительных работ путем посева трав.
64. Технология укрепления откосов одерновкой.
65. Технология укрепления откосов сборными решетчатыми конструкциями.
66. Технология укрепления откосов сборными железобетонными конструкциями.
67. Технология укрепления откосов синтетическими текстильными материалами.
68. Правила рекультивации резервов.
69. Этапы производственного контроля.
70. Сущность, состав и порядок проведения входного контроля при сооружении земляного полотна.
71. Приведите перечень постоянно контролируемых параметров земляного полотна и способы их определения.
72. Что следует понимать под "скрытыми работами"? Перечислите скрытые работы при сооружении земляного полотна.
73. Организация производственного контроля качества подготовительных, разбивочных и земляных работ. Оформляемая документация.
74. Операционный контроль качества работ при сооружении земляного полотна.
75. Методы определений плотности грунта в земляном полотне.
76. Допускаемые отклонения от требуемой плотности грунта в земляном полотне.

Тема 2.7 Производство земляных работ в особых условиях

77. Типы болот и конструкции земляного полотна на них.
78. Сооружение земляного полотна на болотах первого типа с полным выторфовыванием.
79. Сооружение земляного полотна на болотах первого типа с использованием вертикальных песчаных дрен для ускорения осадки торфа.
80. Сооружение земляного полотна на болотах первого типа с использованием продольных прорезей для ускорения осадки торфа.
81. Сооружение земляного полотна на болотах второго типа.
82. Сооружение земляного полотна на болотах третьего типа.
83. Применение прослоек из геотекстиля при сооружении земляного полотна на болотах.
84. Технология сооружения земляного полотна в зимних условиях.
85. Технология сооружения земляного полотна из крупнообломочных и скальных грунтов.
86. Технология сооружения земляного полотна в районах распространения вечной мерзлоты.
87. Технология сооружения земляного полотна на засоленных грунтах.
88. Сооружение земляного полотна в условиях повышенной влажности грунтов.
89. Особенности технологии производства земляных работ при реконструкции автомобильных дорог и аэродромов.
90. Контроль качества сооружения земляного полотна в особых условиях.

Тема 2.8. Подготовка поверхности земляного полотна и строительства дополнительных слоев основания

91. Конструкции поперечных профилей дорожных одежд,
92. Способы устройства корта. Поправки.
93. Подготовка поверхности земляного полотна к строительству дорожной одежды.
94. Устройство сооружения для отвода воды из дорожной одежды.
95. Назначение дополнительных слоев основания и материалы, применяемые для их устройства.
96. Технология строительства песчаного подстилающего слоя
97. Технология строительства теплоизолирующих слоев.
98. Технология строительства капилляропрерывающих прослоек.
99. Технология строительства водонепроницаемых прослоек под дорожной одеждой.
100. Производственный контроль качества при строительстве дополнительных слоев основания.

Тема 2.9. Строительство оснований и покрытий из укрепленных грунтов

101. Требования к грунтам и вяжущим, используемым при строительстве оснований и покрытий из грунтов, укрепленных органическими вяжущими материалами.
102. Требования к грунтам и вяжущем; используемым при строительстве оснований и покрытий из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами.
103. Технология строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных органическими вяжущими, при приготовлении смеси на дороге.
104. Технология строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных органическими вяжущими, при приготовлении смеси в установке типа ДС- 50.
105. Технология строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими, при приготовлении смеси на дороге.
106. Технология строительства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими, при приготовлении смеси в установке типа ДС-50. Технология приготовления смеси в установках.
107. Технология строительства цементно-грунтовых оснований и использование машин комплекта ДС-110.
108. Технология строительства цементно-грунтовых оснований и использование машин комплекта ДС-160.
109. Особенности технологии строительства оснований и покрытий из укрепленных грунтов при отрицательных температурах воздуха.
110. Технология строительства оснований и покрытий из сухих цементогрунтовых смесей. Правила приготовления и хранения смесей.
111. Контроль качества работ при укреплении грунтов вяжущими материалами.

Тема 2. 10. Строительство щебеночных и гравийных оснований и покрытий и мостовых

112. Технология строительства щебеночных оснований и покрытий способом заклинки.
113. Технология строительства щебеночных оснований и покрытий из песчано-гравийных смесей.
114. Технология строительства щебеночных (гравийных) оснований, обработанных не на полную глубину песчано-цементной смесью методом перемешивания.
115. Технология строительства щебеночных (гравийных) оснований, обработанных не на полную глубину песчано-цементной смесью методом пропитки (вдавливания).
116. Область применения и конструкция мостовых; технология устройства.
117. Особенности производства работ по строительству щебеночных, гравийных и шлаковых оснований и покрытий при отрицательных температурах воздуха.
118. Контроль качества работ при строительстве покрытий и оснований из щебня, гравия.

Тема 2.11. Строительство оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими

119. Технология строительства оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими.
120. Особенности производства работ по строительству оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими, при отрицательных температурах воздуха.
121. Контроль качества работ по строительству оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими.

Тема 2.12. Строительство оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими

122. Способы обработки каменных материалов органическими вяжущими и область их применения в конструкциях дорожных одежд и аэродромных покрытий.
123. 12.3. Технология строительства щебеночных покрытий по способу глубокой пропитки. Применяемые материалы.
124. Технология строительства щебеночных покрытий по способу облегченной пропитки (полупропитки). Применяемые материалы.
125. Технология строительства оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими способом смешения на дороге. Применяемые материалы.
126. Технология строительства оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими, в смесителе. Применяемые материалы.
127. Технология строительства оснований и покрытий из черного щебня и смесей, обработанных битумом в смесителе.

128. Контроль качества работ по строительству оснований и покрытий из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими.

Тема 2.13. Строительство асфальтобетонных покрытий и оснований

129. Технология строительства покрытий и оснований из горячих асфальтобетонных смесей.
130. Технология строительства асфальтобетонных покрытий из холодных смесей.
131. Технология строительства асфальтобетонных покрытий из литых смесей.
132. Технология строительства покрытий из асфальтобетонных смесей с добавлением дробленой резины, порошковыми отходами промышленности, на основе киров, с добавлением серы и др.
133. Технология строительства покрытий из асфальтобетонных смесей на полимернобитумных вяжущих. Особенности приготовления смесей.
134. Укладка асфальтобетонных смесей по существующему цементобетонному покрытию.
135. Особенности технологии строительства аэродромных покрытий из асфальтобетона при понижении температуры.
136. Обеспечение шероховатости асфальтобетонных покрытий: способы, технология производства работ.
137. Контроль качества работ по строительству асфальтобетонных покрытий.

Тема 2.14. Строительство поверхностной обработки покрытий

138. Назначение и способы строительства поверхностной обработки.
139. Технология строительства поверхностной обработки с использованием фракционированного щебня.
140. Технология строительства поверхностной обработки с использованием змульсионно-минеральных смесей.
141. Технология строительства поверхностной обработки с использованием битумных шламов.
142. Контроль качества работ по строительству поверхностной обработки.

Тема 2.15. Строительство монолитных цементобетонных, армобетонных железобетонных покрытий и оснований

143. Конструкции дорожных одежд с монолитными цементобетонными покрытиями.
144. Швы в цементобетонных покрытиях: виды, назначение, конструкция, расположение.
145. Технология строительства дорожных одежд с цементобетонными покрытиями комплектами машин типа ДС-110 со скользящими формами.
146. Уход за бетоном: цели, сроки, способы, технология.
147. Нарезка деформационных швов в цементобетонных покрытиях в различных условиях. Герметизация.

148. Особенности технологии строительства двухслойных цементобетонных покрытий.
149. Армобетонные и железобетонные покрытия и основания. Особенности технологии их строительства.
150. Общие сведения о строительстве предварительно напряженных покрытий.
151. Строительство цементобетонных покрытий на укрепительных полосах.
152. Особенности технологии строительства монолитных, армобетонных и железобетонных покрытий и оснований при пониженных положительных и отрицательных температурах воздуха.
153. Контроль качества работ по строительству монолитных, цементобетонных, армобетонных и железобетонных покрытий и оснований.

Тема 2.16. Строительство сборных покрытий

154. Конструкции сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий.
155. Принципы одно- и двухстадийного строительства сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий.
156. Технология производства работ по строительству сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий.
157. Особенности технологии производства работ по строительству сборных предварительно напряженных железобетонных покрытий.
158. Контроль качества работ по строительству сборных покрытий.

Тема 2.17. Строительство дорожных одежд с использованием местных материалов

159. Местные природные дорожно-строительные материалы. Отходы и побочные продукты различных отраслей промышленности.
160. Технология улучшения грунтовых дорог созданием оптимальных грунтовых и грунтощебеночных (грунтогравийных) смесей добавками металлургических шлаков, торфа и других местных материалов.
161. Строительство конструктивных слоев дорожных одежд из шлаковых материалов, дресвы.
162. Технология применения зол уноса тепловых электростанций при строительстве дорожных одежд.
163. Область применения и технология укрепления низкопрочных местных материалов полимерами.

Тема 2.18. Перестройка дорожных одежд при реконструкции автомобильных дорог

164. Влияние одностороннего и симметричного уширения проезжей части, а также увеличения рабочих отметок на возможности использования существующей дорожной одежды.

165. Разборка существующей дорожной одежды. Способы использования старых материалов из дорожных одежд,
166. Уширение дорожных одежд. Усиление существующих дорожных одежд.

Тема 2.19. Производство работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц

167. Состав работ по благоустройству автомобильных дорог и городских улиц.
168. Особенности технологии строительства автомобильных стоянок, тротуаров посадочных площадок.
169. Технология установки дорожных знаков, ограждений и сигнальных столбиков.
170. Технология производства работ по разметке покрытия.
171. Производство работ по озеленению автомобильных дорог и городских улиц. Засев газонов травами.

Тема 2.20. Производственный контроль качества и приемка выполненных работ

172. Необходимость контроля качества. Показатели качества.
173. Этапы производственного контроля качества: входной, операционный, приемочный.
174. Назначение входного контроля качества. Содержание входного контроля и его документальное оформление.
175. Назначение и сущность операционного контроля качества. Объекты контроля.
176. Виды приемок выполненных работ.
177. Понятие о скрытых работах. Перечень работ, подлежащих освидетельствованию: сроки и правила освидетельствования скрытых работ.
178. Промежуточная приемка ответственных конструкций и ее документальное оформление.
179. Правила приемки в эксплуатации законченных строительством автомобильных дорог. Оформляемая документация.
180. Оценка качества выполненных строительно-монтажных работ.
181. Документация, предъявляемая строительной организации при сдаче работ.
182. Освидетельствование скрытых работ. Оформляемая документация.
183. Параметры, подлежащие контролю при приемке работ: периодичность и места проведения контрольных замеров; оформляемая документация.
184. Приведите пример заполненного "Акта освидетельствования скрытых работ".
185. Приведите пример заполненного "Акта промежуточной приемки ответственных конструкций".
186. Методика объективной оценки качества сооружения земляного полотна. Приведите пример.
187. Методика объективной оценки качества построенного основания или покрытия дорожной одежды. Приведите пример.

188. Методика объективной оценки качества строительно-монтажных работ по законченному строительством участку автомобильной дороги. Приведите пример.
189. Методика объективной оценки качества строительно-монтажных работ выполненных за определенный промежуток времени. Приведите пример.

Тема 2.21. Правила техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов.

190. Общие требования правил техники безопасности при строительстве автомобильных дорог и аэродромов.
191. Правила техники безопасности при работе на дорожных машинах, с не механизированными и механизированными дорожными инструментами.
192. Правила техники безопасности при выполнении подготовительных работ.
193. Правила техники безопасности при сооружении водопропускных труб.
194. Правила техники безопасности при сооружении земляного полотна.
195. Правила техники безопасности при строительстве дорожных одежд.
196. Правила техники безопасности при выполнении работ по благоустройству автомобильных дорог и городских лиц.

Тема 2.22. Охрана окружающей среды при строительстве автомобильных дорог и аэродромов

197. Прямое воздействие строительных процессов на среду; вторичные последствия.
198. Основные направления охраны окружающей среды при строительстве автомобильных дорог и аэродромов.
199. Мероприятия по охране окружающей среды при эксплуатации производственных предприятий дорожного и аэродромного строительства.
200. Охрана окружающей среды при выполнении подготовительных работ.
201. Охрана окружающей среды при сооружении земляного полотна.
202. Охрана окружающей среды при строительстве дорожных одежд и аэродромных покрытий.
203. Рекультивация земель, занимаемых во временное пользование, ее виды и сроки проведения.

Тема 2.23. Организаций строительства автомобильных дорог и аэродромов поточным методом

204. Методы организации строительства автомобильных дорог
205. Сущность поточного метода организации дорожно-строительных работ, условия его применения и преимущества перед другими методами.
206. Разновидность потоков; комплексный, специализированный, частный.
207. Основные параметры потока и принципы их расчета.
208. Линейный календарный график организации дорожно-строительных работ поточным методом, его параметры и порядок их расчета.
209. Особенности организации работ поточным методом при строительстве аэродромов.

Содержание контрольной работы (по задачам 1-90)

Задачи 1-30.

На основании данных ЕНиР, сборник 2, выпуск 1. Рассчитайте сменную норму выработки дорожно-строительных машин при следующих условиях выполнения работ:

Задачи 1-3

Рыхление немерзлого грунта бульдозерами-рыхлителями при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	1	2	3
Марка рыхлительного оборудования	ДП-14 0,35	ДП-15 200	ДП-18
Глубина рыхления, м	180	0,35	0,5
Длина рыхлительного участка, м		250	250

Задачи 4-6

Срезка растительного слоя бульдозерами при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	4		
Марка бульдозера	ДЗ-18	ДЗ-28 I	ДЗ-25
Группа грунта	I		II

Задачи 7-9

Разработка грунта при устройстве выемок и насыпей одноковшовыми экскаваторами - драглайн с ковшом со сплошной режущей кромкой при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	7	8	9
Марка экскаватора - драглайн	ЭО-3311Б	Э-656	ЭО-7111
Глубина забоя, м	3	3,5	4,5
Способ разработки грунта	навымет	с погрузкой в транспорт	навымет
Группа грунта	II	III	I

Задачи 10-12

Разработка грунта в напорных и водоотводных канавах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой профилировочным ковшом при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	10	11	12
Марка экскаватора	Э-352	Э-304Б	ЭО 652
Способ разработки грунта	навымет	с погрузкой в транспорт	навымет
Группа грунта	I	II	III

Задачи 13-15

Разработка грунта скрепером, с перемещением его в насыпь при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	13	14	15
Марка скрепера	ДЗ-20	ДЗ-11	ДЗ-32
Расстояние перемещения грунта	200	400	500
Группа грунта	II	I	II

Задачи 16-18

Разработка грунта бульдозером, с перемещением его в насыпь при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	16	17	18
Марка бульдозера	ДЗ-18	ДЗ-28	ДЗ-25
Расстояние перемещения грунта	20	30	40
Группа грунта	I	II	III

Задачи 19-21

Уплотнение грунта в насыпи прицепными катками при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	19	20	21
Марка катка	ДУ-39А	ДУ-16В	ДУ-16В
Количество проходов по одному следу	8	6	8
Толщина уплотняемого слоя	0,28	0,35	0,3
Схема движения	С разворотом на насыпи	С разворотом на насыпи	С разворотом со съездом с насыпи

Задачи 22-24

Уплотнение грунта в насыпи самоходными катками при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	22	23	24
Марка катка	ДУ-31А уплотнение насыпи	ДУ-31А уплотнение площадей	ДУ-29А уплотнение насыпи
Количество проходов по одному следу	5	10, длина гона 200 м	7
Толщина уплотненного слоя, м	0,2	-	0,3
Схема движения	с разворотом на насыпи		со съездом с насыпи

Задачи 25-27

Планировка верха земляных сооружений грейдерами при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	25	26	27
Марка грейдера	ДЗ-14	ДЗ-31-1	ДЗ-99
Способ планировки	при рабочем ходе в двух направлениях	при рабочем ходе в одном направлении	при рабочем ходе в двух направле- ниях
Группа грунта	II	III	1

Задачи 28-30

Нарезка и планировка кюветов автогрейдером при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи		
	28	29	30
Марка автогрейдера	ДЗ-14	ДЗ-98	ДЗ-99
Площадь поперечного сечения кювета, кв.м	0,57	0,57	0,62
Группа грунта	I	II	III
Способ планировки	при рабочем ходе в двух направле- ниях	при рабочем ходе в одном направлении	при рабочем ходе в двух направле- ниях
Длина участка	280	350	190

Задачи 31-60

На основании исходных данных определить необходимое количество землеройно-транспортных машин для выполнения заданного объема земляных работ:

№/№ задач	Объем работ, куб. м	Группа грунта	Дальность перемещения	Количество смен	Типы машин и их марки
31	10100	I	20	4	Бульдозер ДЗ-19
32	23500	II	30	5	Бульдозер ДЗ-17
33	48200	III	40	6	Бульдозер ДЗ-18
34	34760	I	50	7	Бульдозер ДЗ-53
35	82400	II	20	8	Бульдозер ДЗ-28
36	35700	III	30	9	Бульдозер ДЗ-24
37	43200	I	40	3	Бульдозер ДЗ-Э5С
38	28320	II	50	4	Бульдозер ДЗ-25
39	10900	III	20	5	Бульдозер ДЗ-34С
40	12700	I	30	6	Бульдозер ДЗ-109
41	3800	II	600	3	Скрепер прицепной ДЗ-30
42	6700	I	800	5	Скрепер прицепной ДЗ-20
43	9200	II	1000	4	Скрепер самоходный ДЗ-11
44	9800	I	1500	6	Скрепер самоходный ДЗ-32
45	5200	II	300	4	Скрепер прицепной ДЗ-26
46	6300	I	400	3	Скрепер прицепной Д.З-23
47	8700	II	2000	5	Скрепер самоходный ДЗ-13
48	7300	I	1200	7	Скрепер самоходный ДЗ-11П
49	5400	II	200	8	Скрепер прицепной ДЗ-20
50	6300	I	500	9	Скрепер прицепной ДЗ-30
51	13200	II	-	3	Экскаватор Э-504 (прямая лопата)
52	14700	III	-	4	Экскаватор Э-651 (прямая лопата)
53	23300	I	-	5	Экскаватор Э-801 (прямая лопата)
54	25100	II	-	6	Экскаватор ЭО-511А (прямая лопата)
55	42200	III	-	7	Экскаватор ЭО-6111 (прямая лопата)
56	32500	I	-	8	Экскаватор-драглайн Э-651
57	17800	II	-	2	Экскаватор драглайн Э-801
58	20400	III	-	3	Экскаватор драглайн ЭО-7111
59	32500	I	-	4	Экскаватор драглайн Э-656
60	71100	II	-	5	Экскаватор драглайн ЭО-5111

Примечание: недостающие данные принимать самостоятельно.

Задачи 61-70

на основании требований СНиП 3.06.03-85 дайте оценку качества сооружения земляного полотна путем расчета комплексного показателя при следующих данных:

№/№ задачи	Оценка качества				
	подготовки основания земляного полотна	возведения насыпей и разработки выемок	Устройства водоотвода	устройства присыпных обочин	укрепительных работ
61	5	4	5	5	5
62	4	4	4	5	4
63	3	5	5	4	4
64	4	4	4	4	5
65	5	3	4	3	4
66	5	4	5	4	4
67	4	4	5	5	3
68	3	4	4	4	5
69	3	4	4	4	3
70	5	4	3	3	4

Задачи 71-80

На основании требований СНиП 3.06.03-85 найти среднюю оценку качества устройства оснований, состоящих из отдельных участков при следующих данных:

№№ задачи	Протяженность принятых участков (км) оснований, получивших соответственно оценки		
	"отлично"	"хорошо"	"удовлетворительно"
71	10	12	8
72	7	3	2
73	4	4	1
74	5	4	3
75	12	3	5
76	6	5	6
77	7	4	3
78	8	2	1
79	5	3	2
80	12	2	4

Задачи 81-90

На основании требований СНиП 3.06.03-85 оцените качество строительно-монтажных работ по законченному строительством участку автомобильной дороги при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи									
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Средняя оценка качества в баллах										
- подготовительных работ	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5
- устройства земляного полотна	4	4	3	4	5	4	5	4	5	4
- устройства искусственных сооружений	3	4	4	5	4	5	4	4	5	5
- устройства оснований дорожной одежды	4	5	5	5	3	4	5	5	4	4
- устройства покрытия дорожной одежды	5	3	4	4	4	3	4	4	4	3
- зданий и сооружений дорожных служб	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4
- обстановки и принадлежности дороги	3	5	4	4	4	5	3	4	5	4
Показатель эстетичности	+0,1	-0,2	+0,3	-0,3	-0,2	+0,2	-0,1	+0,1	+0,3	+0,2

В помощь студентам при выполнении домашней контрольной работы по решению задач ниже каждой задаче приведены примеры.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кубасов А.У., Чумаков Ю.Л., Широков С.Д. Строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог. -М.: Транспорт, 1985.
2. ЕНиР. Сборник Е2. Выпуск 1. Земляные работы. Стройиздат, 1989.
3. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Стройиздат, 1986.

Пример 1 (к задачам 1-30)

На основании данных ЕНиР, сборник 2, выпуск 1 рассчитайте сменную норму выработки дорожно-строительных машин при следующих условиях:

Рыхление немерзлого грунта бульдозерами-рыхлителями при следующих условиях:

Исходные данные	Вариант 1
Марка рыхлительного оборудования	ДП-14
Глубина рыхления, м	0,2
Длина разрыхляемого участка, м	180

Решение

Норма выработки дорожно-строительных машин

$$N_{\text{выр.}} = \frac{T \times \text{Пн. вр.}}{N_{\text{вр}}}$$

где T - продолжительность рабочей смены, T = 8 ч.

Пн. вр. - показатель нормы времени (100 куб. м или 1000 кв. м)

N_{вр} - норма; времени, ч.

Вариант 1.

Для рыхлителя ДП-14 норма времени и показатель нормы времени принимаются по данным ЕНиР, сборник 2 Е2-1-1, табл. 2, п. 1б.

$$N_{\text{выр.}} = \frac{8 \times 100}{0,18} = 4444 \text{ (куб. м/смену)}$$

Пример 2 (к задачам 31-60)

На основании исходных данных определить необходимое количество землеройно-транспортных машин для выполнения заданных объемов земляных работ

№/№ задачи	Объем работ, куб. м	Группа грунта	Дальность перемещения, м	Количество смен	Типы машин и их марки
41	3800	II	600	3	Скрепер прицепной ДЗ-30

Решение

Необходимое количество машин-смен

$$N_{\text{выр.}} = \frac{V}{N_{\text{вр}} \times n}$$

где V - объем земляных работ, куб. м;

n - количество смен работы машин;

N_{выр.} - производительность машины, кум. м/смену

$$N_{\text{выр.}} = \frac{T \cdot \text{Пн. вр.}}{N_{\text{вр.}}}$$

где T - продолжительность рабочей смены, T = 8 ч.;

Пн. вр. - показатель нормы времени, 100 куб.;

N_{вр.} - норма времени, ч.

Для скрепера ДЗ-30 норма времени и показатель нормы времени принимается поданным ЕНиР, сборник 2 Е2-1-21, табл. 2, п. 1б, п. 1г

$$H_{\text{выр}} = \frac{8 \times 100}{2,8 * 50 * 0,15} = 78 \text{ м}^3$$

Необходимое количество машино-смен скреперов в смену при выполнении работ за 3 смены:

$$N = \frac{3800}{78 \times 3} = 16,2$$

Принимаем 17 скреперов с коэффициентом внутрисменной загрузки:

$$K = \frac{16,2}{17} = 0,95$$

Пример 3 (к задачам 61-70)

На основании требований СНиП 3.06.03-85 дайте оценку качества сооружения земляного полотна путем расчета комплексного показателя при следующих данных:

№/№ задачи	Оценка качества				
	подготовки основания земляного полотна	Возведения насыпей и разработки выемок	устройства водоотвода	устройства присыпных обочин	укрепительных работ
68	3	4	4	4	5

Решение

Оценку качества строительства земляного полотна следует производить согласно СНиП 3. 06. 03 – 85, приложение 2, формула 2, путем расчета комплексного показателя (P) по формуле:

$$P = \frac{\alpha_1 \times S_1 + \alpha_2 \times S_2 + \alpha_3 \times S_3 + \alpha_4 \times S_4 + \alpha_5 \times S_5}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5}$$

где $S_1; S_2; S_3; S_4; S_5$ – соответственно оценки качества отдельных параметров при строительстве земляного полотна.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ – коэффициенты значимости работ, принимаемые соответственно: 0,7; 1,0; 0,8; 0,6; 0,7.

$$P = \frac{0,7 \times 3 + 1,0 \times 4 + 0,8 \times 4 + 0,6 \times 4 + 0,7 \times 5}{0,7 + 1,0 + 0,8 + 0,6 + 0,7} = 4$$

Согласно СНиП 3.06.03 –85, приложение 2, пункт 1.3 при:

$P = 4,61 - 5,0$ – «Отлично»

$P = 3,91 - 4,6$ – «Хорошо»

$P = 3,00 - 3,9$ – «Удовлетворительно»

Ответ: оценка качества устройства земляного полотна – «хорошо»

Пример 4 (к задачам 71-80)

На основании требований СНиП 3.06.03-85 дайте среднюю оценку качества устройства оснований, состоящих из отдельных участков при следующих данных:

№/№ задачи	Протяжённость принятых участков (км) оснований, получивших соответствующие оценки		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
75	12	3	5

Решение

Средняя оценка качества устройства основания, состоящего из отдельных участков, комплексный показатель рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{\alpha_1 \times 5 + \alpha_2 \times 4 + \alpha_3 \times 3}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - протяженность участков оснований, получивших соответственно оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

$$P = \frac{12 \times 5 + 3 \times 4 + 5 \times 3}{12 + 3 + 5} = 4,35$$

Оценка качества в баллах по комплексному показателю следует производить в соответствии с указаниями п. 1.3 СНиП 3.06-03-85.

Ответ: оценка качества устройства основания - "хорошо".

Пример 5 (к задачам 81-90)

На основании требований СНиП 3.06.03-85 оцените качество строительно-монтажных работ по законченному строительством участку автомобильной дороги при следующих условиях:

Исходные данные	Номер задачи
Средняя оценка качества в баллах - подготовительных работ	3
- устройства земляного полотна	4
- устройства искусственных сооружений	4
- устройства оснований дорожной одежды	5
- устройства покрытия дорожной одежды	4
- зданий и сооружений дорожных служб	4
- обстановки и принадлежности дороги	4
Показатель эстетичности	+ 0,1

Решение

Оценку качества СМР по законченному строительством участка дороги определяют согласно СНиП 3. 06. 03 – 85, приложение 2, формула 6, путем расчета комплексного показателя (Р) по формуле:

$$P = \frac{\alpha_1 \times S_1 + \alpha_2 \times S_2 + \alpha_3 \times S_3 + \alpha_4 \times S_4 + \alpha_5 \times S_5 + \alpha_6 \times S_6 + \alpha_7 \times S_7}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7} + P_{\text{э}}$$

где $S_1; S_2; S_3; S_4; S_5; S_6; S_7$ – соответственно средние оценки качества в баллах подготовительных работ, устройства земляного полотна, искусственных сооружений, оснований дорожной одежды, покрытия дорожной одежды, зданий и сооружений дорожных служб, обстановки и принадлежности дороги на сдаваемом участке;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ - коэффициенты значимости работ, принимаемые соответственно: 0,5; 1,0; 0,9; 0,9; 1,0; 0,6; 0,7.

$P_{\text{э}}$ – показатель эстетичности.

$$P = \frac{0,5 \times 3 + 1,0 \times 4 + 0,9 \times 4 + 0,9 \times 5 + 1,0 \times 4 + 0,6 \times 4 + 0,7 \times 4}{0,5 + 1,0 + 0,9 + 0,9 + 1,0 + 0,6 + 0,7} + 0,1 = 4,07$$

Оценку качества в баллах по комплексному показателю следует производить в соответствии с указаниями пункта 1.3 СНиП 3.06. 03–85.

Ответ: оценка качества СМР – «хорошо».

4. Примерный перечень практических занятий

№/№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов на практические занятия
1	2	3
1.	На основании индивидуальных заданий разработать транспортную схему поставки материалов и изделий с определением границ зон обслуживания заводов, карьеров, притрассовых складов и т.п. Рассчитать среднюю дальность возки материалов.	2
2.	На основании индивидуальных заданий рассчитать разбивочные размеры элементов поперечного профиля земляного полотна с последующим исполнением разбивочного чертежа.	2
3.	На основании индивидуальных заданий: 1. По данным лабораторных испытаний сделать вывод о качестве уплотнения технологического слоя земляного полотна; 2. Определить минимальное необходимое количество замеров плотности участка технологического слоя земляного полотна автомобильной дороги.	1
4.	Разработать «Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов» (согласно ВСН 13-73 [11, с.4]) для сооружения земляного полотна в насыпи. Исполнить "Схему работы потока и размещение ресурсов по захваткам" (согласно ВСН 13-73 [11, с.5]).	6
5.	На основании транспортной схемы поставки материалов и изделий рассчитать сменную потребность в автосамосвалах для вывозки материалов, необходимых для строительства дополнительного слоя основания дорожной одежды автомобильной дороги с составлением графика или эпюры потребности в автосамосвалах. Рассчитать интервалы между точками разгрузки доставляемого материала.	2
6.	Разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН13-73 [11,с.4]) для строительства основания из связного грунта, укрепленного цементом.	3
7.	Разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН-13-73 [11,с.4]) для строительства основания из щебня способом заклинки.	3
8.	Разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН13-73 [11,с.4]) для строительства основания из щебня (гравия), обработанного битумом одним из способов (смешение на дороге, пропитка, смешение в установке).	4

1	2	3
9.	Разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН13-73 [11,с.4]) для строительства асфальтобетонного покрытия.	2
10.	Разработать Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН.13-73 [11,с.4]) для строительства поверхностной обработки.	2
11.	Разработать "Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов" (согласно ВСН 13-73 [11,с.4]) для строительства монолитного цементобетонного покрытия комплектом машин ДС-110.	4
12.	Групповые упражнения по документальному оформлению приемки и оценке качества строительно-монтажных работ.	2
13.	Разработать линейный календарный график строительства автомобильной дороги или аэродрома поточным методом.	7
14.	Всего:	40*

* Практические занятия выполняются по усмотрению учебного заведения в общем объёме 12 часов.

5. Курсовое проектирование

Тема курсового проекта: "Организация и технология производства работ по строительству автомобильной дороги поточным методом".

Цели курсового проектирования: закрепить, углубить и систематизировать знания студентов в области организации и технологии строительства автомобильных дорог, развить навыки самостоятельной работы, показать на практическом примере способы решения вопросов организации и технологии дорожного строительства.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание на разработку организации и технологии строительства участка автомобильной дороги протяженностью 15-20 км.

Исходные данные для разработки курсового проекта:

1. Район (область, край) строительства автомобильной дороги.
2. Техническая категория дороги.
3. Протяженность автомобильной дороги.
4. Протяженность строящегося участка.
5. Календарные сроки строительства.
6. Конструкция дорожной одежды.
7. Система водоотвода из дорожной одежды.
8. Конструкция укрепления кромок проезжей части (укрепительных полос).
9. Конструкция укрепления обочин.
10. Конструкция поперечного профиля дорожной одежды.
11. Грунты по трассе.

12. Наименование и количество ведущих машин.
13. Виды и объемы строительных работ.
14. Данные об источниках получения дорожно-строительных материалов.
15. Ведомость искусственных сооружений.
16. Покилометровая ведомость оплачиваемых линейных земляных работ.
17. Ведомость сосредоточенных земляных работ.

Рекомендуется к выполнению следующий объем и содержание курсового проекта:

составить ведомости объемов работ; рассчитать скорость потока; решить вопросы организации работ по строительству искусственных сооружений;

рассчитать составы отрядов для выполнения линейных и сосредоточенных земляных работ;

разработать технологическую последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов и схему работы потока и размещение ресурсов по захваткам на строительство одного из конструктивных слоев дорожной одежды и (или) на сооружение земляного полотна;

запроектировать линейный календарный график организации строительства.

В состав графической части курсового проекта рекомендуется включать следующие чертежи:

транспортная схема поставки материалов и изделий;

схема (схемы) работы потока и размещение ресурсов по захваткам (как составная часть технологической карты);

конструкция дорожной одежды;

линейный календарный график.

Общий объем пояснительной записки должен составлять 15-20 листов, общий объем графической части - 1 - 2 листа формата А1 (594 x 341 мм).

При разработке курсового проекта желательно по возможности использовать материалы курсового проектирования по "Изысканиям и проектированию автомобильных дорог и аэродромов", а также практических занятий по "Строительству автомобильных дорог и аэродромов".

5. Рекомендуемая литература.

Основная

1. Кубасов А.У., Чумаков Ю.Л., Широков С.Д. Строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1985.
2. Под ред. Горецкого Л.И. Строительство аэродромов. - М.: Транспорт, 1991.
3. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. - М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
4. СНиП 3.06.06-88. Аэродромы. Госстрой СССР. - М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
5. Гольдин Э.М., Дубровин Е.Н. Технология строительства городских улиц - М.: Высшая школа, 1974.

Дополнительная

6. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.
7. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства.
8. СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве.
9. СНиПЗ.01.04-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.
10. СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве.
11. Инструкция на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб. ВСН 81-80.
12. Инструкция по проектированию и постройке металлических гофрированных водопропускных труб. ВСН 176-78.
13. Инструкция по разбивочным работам при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог и искусственных сооружений ВСН 5-81.
14. Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог, 1982.
15. Указания по повышению несущей способности земляного полотна и дорожных одежд с применением синтетических материалов. ВСН 49-86.
16. Методика составления технологических карт на выполнение основных дорожно-строительных работ. ВСН 13-73.
17. СНиП .2.05.08-85 Аэродромы.
18. Пособие по строительству покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов из грунтов, укрепленных вяжущими материалами, 1990.
19. Указания по строительству, ремонту и содержанию гравийных покрытий. ВСН 7-89.
20. Технические указания по устройству оснований дорожных одежд из каменных материалов, не укрепленных и укрепленных неорганическими вяжущими. ВСН 184-75.
21. Инструкция по устройству покрытий и оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими. ВСН 123-77.
22. Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. 1991.

23. Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью. ВСН 38-90.
24. Технические указания по применению битумных шламов для устройства защитных слоев автомобильных дорог. ВСН 27-76.
25. Инструкция по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог. ВСН 139-80.
26. Технические указания по укреплению обочин автомобильных дорог. ВСН 39-79.
27. Технические указания по использованию зол уноса и золошлаковых смесей от сжигания различных видов твердого топлива для сооружения земляного полотна и устройства дорожных оснований и покрытий автомобильных дорог. ВСН 185-75.
28. Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог ВСН 19-89.
29. Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством федеральных автомобильных дорог. 1994.
30. Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. 1993.
31. Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. ВСН 8-89.
32. Под редакцией Бочина В.А. Строительство автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника. - М.: Транспорт, 1980.
33. Под редакцией Вейцмана М.И. Дорожная терминология. Справочник. - М.: Транспорт, 1985.
34. Могилевич В.М., Боброва Т.В. Организация дорожно-строительных работ. - М.: Транспорт, 1990.
35. Некрасов В.К., Суханов С.В. Поточный способ строительства дорожных одежд. ~М.: Транспорт, 1986.
36. Кобанов В.В., Кириллова Л.М. Устройство дорожных покрытий асфальтоукладчиками и бетоноукладочными комплектами. - М.: Транспорт, 1990.
37. Баловнев В.И., Хмйра Л.А. Интенсификация разработки грунтов в дорожном строительстве: ~ М.: Транспорт, 1993.
38. Жесткие покрытия аэродромов и автомобильных дорог. Под редакцией Глушкова Г.И. - М.: Транспорт, 1994.
39. Программа совершенствования и развития автомобильных дорог Российской Федерации "Дороги России" 1995-2000 г.г.
40. Журналы; "Автомобильные дороги", "Наука и техника в дорожной отрасли", "Транспортное строительство".