

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ГРУНТОВ

Методические указания к самостоятельной работе
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Пенза 2016

УДК 624.138(076.8)

ББК 38.623я73

М54

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук, доцент кафедры «Геотехника и дорожное строительство» ПГУАС А.Ф. Чичкин

М54 **Методы** повышения несущей способности и стабильности грунтов: метод. указания к самостоятельной работе по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / А.П. Бажанов. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 32 с.

Рассмотрены методические рекомендации, тексты заданий для самостоятельной работы, примеры выполнения заданий для самостоятельной работы. Даны описания упражнений и других видов самостоятельных работ, предусмотренных программой курса дисциплины для аудиторной и внеаудиторной работы, предложены задания для выполнения самостоятельных работ, изложены требования к качеству выполнения, содержанию системы тренинга и тестирования для самопроверки знаний студентов по дисциплине «Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов».

Методические указания подготовлены на кафедре «Геотехника и дорожное строительство». Они предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (направленность подготовки «Автомобильные дороги» по видам деятельности изыскательская, проектно-конструкторская и производственно-технологическая), а также могут быть использованы инженерно-техническими работниками дорожного строительства.

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016

© Бажанов А.П., 2016

ВВЕДЕНИЕ

Повышение несущей способности и стабильности дорожных грунтов является важнейшей задачей, стоящей перед специалистами дорожной отрасли.

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов» написаны в соответствии с программой цикла дисциплин ФГОС ВПО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство (квалификация «академический бакалавр»).

В них представлены методические рекомендации, тексты заданий для самостоятельной работы, примеры выполнения заданий для самостоятельной работы. Даны описания упражнений и других видов самостоятельных работ, предусмотренных программой курса дисциплины для аудиторной и внеаудиторной работы, предложены задания для выполнения самостоятельных работ, изложены требования к качеству выполнения, содержанию системы тренинга и тестирования для самопроверки знаний студентов по дисциплине «Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов».

Материал методических указаний ориентирован на самостоятельное усвоение материала по дисциплине «Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов» и направлен на формирование следующих компетенций:

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;
- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Основные подходы к вопросам использования нормативной базы в процессе проектно-изыскательских работ по определению основных характеристик грунтов на стадии проектирования и строительства автомобильных дорог.

– Основные методы и технологии стабилизации и укрепления грунтов в дорожном строительстве.

– Основные требования по вопросам использования методов повышения несущей способности и стабильности дорожных грунтов на этапах разработки проектно-технической документации на строительство и реконструкцию автомобильных дорог.

Уметь:

– Грамотно использовать нормативную базу в процессе проектно-изыскательских работ по определению основных характеристик грунтов на стадии проектирования и строительства автомобильных дорог.

– Выполнять оценку прочности и несущей способности дорожных конструкций на их соответствие техническим заданиям и разрабатывать мероприятия по укреплению новых и реконструкции существующих автомобильных дорог.

– Выполнять процедуры приемки выполненных работ и оценки качества строительно-монтажных работ при строительстве автомобильных дорог с учетом вопросов использования методов повышения несущей способности и стабильности грунтов.

Владеть:

– Вопросами использования нормативной базы в процессе проектно-изыскательских работ при необходимости выполнения стабилизации и укрепления местных грунтов при проектировании и строительстве автомобильной дороги.

– Вопросами использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования автомобильных дорог с учетом особенностей физических и механических свойств местных дорожных грунтов.

– Вопросами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с учетом применения методов повышения несущей способности и стабильности грунтов.

Иметь представление:

– Об экономических, технических, природных и других условиях использования грунтов в процессе проектирования и строительства автомобильных дорог.

– Об основных методах проведения инженерных изысканий в дорожном строительстве с учетом применения методов регенерации покрытий и нежестких дорожных одежд.

– Об экономической эффективности применения методов повышения несущей способности и стабильности грунтов в процессе разработки проектной и рабочей технической документации, а также контроле соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов – законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.).

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

2. ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Классификация грунтов, используемых для устройства земляного полотна и дорожной одежды.
2. Расположение грунтов в теле насыпи.
3. Теоретические предпосылки основ уплотнения земляного полотна.
4. Методы определения оптимальной плотности и влажности грунта.
5. Требования к плотности грунта в теле насыпи.
6. Методы расчета надежности и прочности дорожной конструкции.
7. Технология стабилизации грунтов в дорожном строительстве.
8. Методы укрепления грунтов верхней части земляного полотна (рабочий слой), насыпей и выемок.
9. Методы укрепления дорожных одежд.
10. Материалы для дорожных одежд.
11. Порядок проведения оценки прочности дорожных конструкций.
12. Предварительное обследование дорожных конструкций.
13. Подготовка к детальному обследованию.
14. Испытание дорожных одежд нагрузкой (Детальное обследование).
15. Полевые испытания дорожной одежды в расчетный период года.
16. Полевые испытания дорожной одежды в нерасчетный период года.
17. Упрощенные полевые испытания.
18. Методы конструирования и расчета слоев усиления дорожной одежды.
19. Ограничение движения автомобилей на дорогах в период наибольшего ослабления дорожных конструкций.
20. Сооружение земляного полотна.
21. Устройство оснований и покрытий из крупнооблоочных, песчаных и глинистых грунтов и отходов промышленности, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими материалами.
22. Устройство щебеночных, гравийных, шлаковых оснований и покрытий и мостовых.
23. Устройство оснований и покрытий из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных неорганическими вяжущими материалами.
24. Устройство оснований и покрытий из дегтебетонных смесей, черного щебня и щебеночных смесей по способу пропитки органическими вяжущими и смешением на дороге.
25. Устройство асфальтобетонных покрытий и оснований.
26. Устройство поверхностной обработки покрытий.
27. Методы регенерации покрытий и нежестких дорожных одежд.
28. Приемка выполненных работ.

3. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Пример 1. Подготовка статьи к международной научно-технической конференции кафедры «Геотехника и дорожное строительство» по теме «Теоретические предпосылки основ уплотнения земляного полотна».

Уплотнение грунта – одно из важнейших условий, обеспечивающих требуемую прочность и допустимое морозное пучение. С увеличением плотности грунта возрастают его прочность, устойчивость, модуль деформации и сопротивление сдвигу, а пористость, деформируемость, водонепроницаемость, набухание и морозное пучение снижаются.

Грунт представляет собой сложное тело, в состав которого входят твердые частицы, вода и воздух. Жидкая и газообразная фазы подвижны в порах грунта, и в зависимости от действия физико-механических взаимодействий на грунт их количество может резко изменяться. Прочность грунта зависит от относительного содержания скелета и воды, т.е. от плотности и влажности грунта. Соотношение по массе и объёму трёх компонентов выражается уравнением

$$\frac{\delta}{\gamma} + \frac{w\delta}{100} + \frac{V}{100} = 1, \quad (3.1)$$

где δ – плотность скелета грунта, г/см³;

w – массовая доля влажности грунта, %;

V – объем воздуха, %;

γ – плотность твердой фазы грунта (истинная плотность скелета, г/см³);

1 – единичный объем грунта (1 см³).

Отсюда, плотность скелета грунта δ , характеризующая степень уплотнения земляного полотна, находится как

$$\delta = \frac{1 - \frac{V}{100}}{\frac{1}{\gamma} + \frac{w}{100}} = \frac{\gamma(1 - \frac{V}{100})}{1 + \frac{w\gamma}{100}}. \quad (3.2)$$

Из условия (3.2) следует, что степень плотности грунта δ при одинаковой истинной плотности скелета частиц γ будет тем выше, чем меньше объём воздуха и влажность грунта. Однако прочность грунта зависит не только от плотности скелета грунта, но и от его структуры, поэтому для решения основной теоретической задачи уплотнения необходимо определить, как сохраняется достигнутая плотность грунта при переменном увлажнении, промерзании и оттаивании и как влияет она на сцепление C , угол внутреннего трения φ и модуль упругости E .

На практике доказано, что для получения наиболее плотной структуры необходимо, чтобы влажность грунта была такой, при которой объем заземленного воздуха находился в пределах 4...6 %, что соответствует полному заполнению грунтовых пор водных гидратных оболочек. Как показывают многочисленные эксперименты, именно при таком объеме воздуха грунт характеризуется минимальными водопроницаемостью, морозным пучением, набуханием, а также максимальным модулем упругости и сопротивлением сдвигу. Если влажность ниже, т.е. объем пор, занятых воздухом, выше, не создается устойчивой структуры, и при увлажнении грунт легко разбухает и тем больше, чем выше влажность, а при недостаточной плотности, наоборот, доуплотняется и дает осадку, а модуль упругости в обоих случаях падает. Если влажность вытесняет указанный процент воздуха, то структура также становится неустойчивой.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что для любого вида грунта существует определенная влажность, называемая оптимальной влажностью, при которой достигается наибольшая (оптимальная) плотность грунта с минимальной затратой энергии на его уплотнение. Для соблюдения оптимального режима уплотнения до начала возведения земляного полотна проводят лабораторные испытания: определяют оптимальную плотность и влажность грунта, а также потребную для уплотнения механическую работу.

Пример 2. Подготовка к контрольной работе, предусмотренной программой самостоятельного изучения по теме «Ограничение движения автомобилей на дорогах в период наибольшего ослабления дорожных конструкций».

На участках автомобильных дорог с недостаточной прочностью дорожной одежды ($E_{\text{ф}} < E_{\text{гр}}$) ограничение движения транспортных средств требуется в тех случаях, когда по технико-экономическим соображениям устройство слоев усиления не является эффективным мероприятием или когда не имеется возможностей для усиления дорожных конструкций в год проведения полевых испытаний. Начало и окончание периода ограничения движения транспортных средств определяют по результатам испытаний на контрольных точках. Допускается определять сроки начала и окончания периода ограничения движения транспортных средств по температуре грунта земляного полотна.

Движение ограничивают из условия обеспечения работоспособности конструкции в пределах расчетного срока службы дорожной одежды или до планируемого начала производства работ по ее усилению. В этих случаях движение следует ограничивать ежегодно в период наибольшего ослабления дорожной конструкции.

Допустимую интенсивность движения расчетных нагрузок N_d в первый год после проведения полевых испытаний для наиболее вероятного закона роста интенсивности движения рассчитывают по формуле

$$N_d = \frac{10^M (q-1)}{\gamma \cdot \omega (q^{t_{\text{ост}}} - 1)}, \quad (3.3)$$

где q — показатель роста интенсивности движения;

γ — параметр, учитывающий суммарное число приложений расчётной нагрузки и принимаемый для усовершенствованных капитальных, облегченных и переходных одежд;

ω — коэффициент, учитывающий продолжительность расчётного периода и агрессивность воздействия расчетных автомобилей в разных погоднo-климатических условиях;

$$M = \frac{E_i - A}{B} + 1;$$

$$E_i = \frac{E_{\phi} \cdot X_i}{K_{\text{си}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_z};$$

здесь $t_{\text{ост}}$ — время до планируемого начала работ по усилению дорожной одежды или время в пределах оставшегося периода эксплуатации дорожной одежды до ремонта ($t_{\text{ост}} = T_p - t_{\phi}$);

A и B — эмпирические коэффициенты, принимаемые для расчётной нагрузки;

E_i — модуль упругости дорожной одежды в контрольной точке;

E_{ϕ} — фактический модуль упругости дорожной конструкции;

X_i — параметр, зависящий от допустимого процента деформированной поверхности покрытия;

$K_{\text{си}}$ — коэффициент, учитывающий сопротивление конструктивных слоев дорожных одежд сдвигу и изгибу;

$K_{\text{пр}}$ — коэффициент относительной прочности дорожной одежды;

$K_{\text{рег}}$ — региональный коэффициент;

K_z — расчётный коэффициент, зависящий от фактической интенсивности дорожного движения.

Допустимую интенсивность движения сопоставляют с фактической интенсивностью в первый год после проведения полевых испытаний. Дорожные знаки, ограничивающие осевые нагрузки транспортных средств в период сезонного ограничения движения, должны соответствовать наибольшим осевым нагрузкам грузовых автомобилей, допускаемых для проезда по недостаточно прочным участкам. Определение типов этих автомо-

билей осуществляют методом последовательного исключения из состава движения отдельных автомобилей, добиваясь примерного равенства допустимой и фактической интенсивности движения N_{ϕ} , приведенной к расчетным нагрузкам:

$$N_d = f \cdot N_{\phi} \sum_1^{\omega} a_j \cdot p_j, \quad (3.4)$$

где N_{ϕ} – фактическая интенсивность движения;

a_j – коэффициент приведения рассматриваемого типа автомобиля к расчетной нагрузке;

p_j – доля j -го типа автомобиля в составе транспортного потока;

f – коэффициент полосности (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Число полос движения	1	2	3	4	6
f_n	1	0,55	0,50	0,35	0,30

С целью получения наибольшего эффекта следует в первую очередь исключать из состава движения на дороге тяжелые транспортные средства, оказывающие наиболее разрушающее воздействие на дорожную одежду.

Допустимую интенсивность движения расчетной нагрузки в любой год эксплуатации после проведения полевых испытаний определяют с учетом роста движения во времени по формуле

$$N_{dt} = N_d q^{t_i - 1}, \quad (3.5)$$

где $t_i = 1, 2, 3 \dots t$.

Например, в первый год после полевых испытаний ($t_i = 1$), $N_{dt} = N_d$.

Рассчитаем состав движения, допустимый в первый год после проведения полевых испытаний дорожных одежд капитального типа.

Фактическая интенсивность движения транспортного потока на полосу движения в первый год после проведения полевых испытаний составила $N=3500$ авт./сут при коэффициенте полосности 1,0. В транспортном потоке 20 % автомобилей типа МАЗ-500, 30 % – типа ЗИЛ-130 и 20 % – типа ГАЗ-53. Остальные – легковые автомобили. Допускаемую интенсивность движения расчетных нагрузок (N_d) в первый год после проведения полевых испытаний рассчитывают по формуле (3.4) ($N_d = 900$ авт./сут). Показатель роста интенсивности дорожного движения равен $q=1,1$. Коэффициенты приведения в зависимости от типа дорожной одежды равны: $\alpha_{мдз} = 1$; $\alpha_{зил} = 0,23$; $\alpha_{гдз} = 0,02$.

Рассчитываем фактическую приведенную интенсивность движения на полосу в первый год после полевых испытаний по формуле (3.4):

$$N_i = N_1 = 3500(1 \cdot 0,2 + 0,23 \cdot 0,3 + 0,02 \cdot 0,2)1,1 = 3500(0,2 + 0,069 + 0,004)1,1 = 1051 \text{ авт./сут, т.е. } N_1 = 1051 > N_d = 900 \text{ авт./сут.}$$

Уберем из состава движения автомобиля МАЗ-500, тогда

$$N_i = 3500(0,069 + 0,004)1,1 = 281 \text{ авт./сут} < N_d = 900 \text{ авт./сут.}$$

Следовательно, на дороге целесообразно ограничить только часть автомобилей МАЗ-500.

Расчеты показывают, что для обеспечения равенства по формуле (3.4) достаточно в составе движения оставить 16 % автомобилей МАЗ-500.

Для определения начала ограничения движения осуществляют испытания одежд на контрольных точках соответствующего участка дороги. Ограничение движения осуществляют в момент, когда $E_i \leq E_T$. Ограничение движения отменяют, когда $E_i > E_T$.

Возможны случаи, когда по тем или иным причинам не удастся усилить дорожную конструкцию в год проведения её испытаний. В таких случаях значения фактических модулей упругости E_ϕ дорожной конструкции, полученных в результате испытаний, должны быть пересчитаны с учетом их снижения в процессе службы дороги до момента работ по усилению.

На участках с недостаточной прочностью дорожных конструкций в случае возникновения задержек с проведением работ по усилению дорожных одежд должно быть предусмотрено ограничение движения транспортных средств из условия обеспечения необходимой работоспособности конструкций в пределах расчетного срока службы.

Пример 3. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение по теме «Приемка выполненных работ».

При приемке выполненных работ надлежит произвести освидетельствование работ в натуре, контрольные замеры, проверку результатов производственных и лабораторных испытаний строительных материалов и контрольных образцов, записей в общем журнале работ и специальных журналах по выполняемым отдельным видам работ и предъявить техническую документацию в соответствии с нормативными требованиями.

Приемку с составлением актов освидетельствования скрытых работ надлежит производить по выполнении следующих работ:

- снятия мохового или дернового слоя, выторфовывания, корчевки пней, устройства уступов на косогорах, замены грунтов или осушения оснований, устройства свайных или иных типов оснований под насыпями, устройства теплоизолирующих слоев;

- устройства водоотвода и дренажей, укрепления русел у водоотводных сооружений;

- возведения и уплотнения земляного полотна и подготовки его поверхности для устройства дорожных одежд;
- устройства и уплотнения конструктивных слоев дорожных одежд;
- установки элементов швов расширения и коробления;
- установки арматуры (при устройстве цементобетонных покрытий).

При осуществлении приемочного контроля следует проверять соответствие фактических значений проектным параметрам. Кроме указанных параметров следует контролировать:

- плотность слоев дорожных одежд;
- ровность слоев оснований и покрытий путем определения алгебраических разностей высотных отметок;
- сцепление шины автомобиля с покрытием (для верхних слоев) или шероховатость покрытия;
- прочность материала и толщину покрытия по трем кернам на 1000 м^2 .

При приемочном контроле способы измерений должны соответствовать нормативным требованиям. Объем измерений должен быть не менее 20 % объема измерений при операционном контроле, но состоять не менее чем из 20 измерений, за исключением контроля плотности асфальтобетона, дегтебетона, щебеночных смесей по способу смешения на дороге и жестких бетонных смесей, проводимого в объеме, требуемом при операционном контроле.

При приемке работ предварительная оценка ровности поверхности в продольном направлении проводится либо на основе графической записи, полученной с помощью приборов типа ПКРС или других приборов, показания которых приведены к показаниям ПКРС, либо путем проезда на автомашине по всему сдаваемому участку по каждой полосе движения. На основе такой оценки выбираются захватки для детального измерения ровности и поперечных уклонов.

Захватки в общем случае выбираются длиной 300–400 м, а для внутрихозяйственных автомобильных дорог сельскохозяйственных предприятий и организаций, а также для внутренних дорог промышленных предприятий – длиной 100–150 м. Суммарная длина захваток должна составлять не менее 10 % длины сдаваемого участка дороги в однополосном исчислении.

Детальный контроль ровности поверхности основания или покрытия на выбранных захватках следует вести путем измерения просветов под трехметровой рейкой, определения показаний стрелочного прибора или передвижной рейки.

Измерение просветов под трехметровой рейкой с помощью клина (промерника) следует производить в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки и друг от друга.

Детальные измерения ровности следует производить на расстоянии 0,5–1,0 м от каждой кромки покрытия или края полосы движения.

На каждой захватке следует произвести:

- 100–130 измерений просветов (25–30 приложений рейки) или непрерывную графическую запись неровностей;
- 80–100 измерений поперечных уклонов рейкой с уровнем (25–30 измерений для захваток длиной 100–150 м);
- определение вертикальных абсолютных или относительных отметок путем нивелирования с шагом 5 м.

Сцепление шины автомобиля с увлажненной поверхностью покрытия характеризуется коэффициентом сцепления, определяемым специальными динамометрическими приборами типа ПКРС, а также по длине тормозного пути или по величине уменьшения скорости движения автомобиля модели ГАЗ-М24 или другими приборами, показания которых приведены к показаниям прибора ПКРС. Измерение сцепления следует производить не ранее чем через две недели после окончания строительства покрытия.

Измерения следует выполнять по одной полосе наката колес автомобилей каждой полосы движения. На каждые 1000 м необходимо делать 3–5 измерений в зависимости от состояния покрытия по каждой полосе движения.

Значения измеренных коэффициентов сцепления должны быть не ниже, указанных в проекте.

Шероховатость дорожных покрытий следует измерить методом «песчаного пятна» (прибор КП-139). На каждой полосе движения следует производить 5 измерений на 1000 м по одной полосе наката.

Значения средней глубины впадин шероховатости по методу «песчаного пятна» не должны быть меньше нормативных значений.

Для обеспечения безопасных условий движения следует дополнительно контролировать:

- обеспечение видимости в плане, особенно на пересечениях в одном уровне;
- оборудование мест перехода пешеходов, автобусных остановок и площадок отдыха;
- соответствие проекту, правильности монтажа и окраски ограждений;
- состояние разделительных полос;
- соответствие горизонтальной и вертикальной разметки требованиям проекта;
- правильность установки дорожных знаков, светофоров;
- заглубление и конструкции опор, соответствие их требованиям нормативных документов;
- соответствие проекту и правильность окраски сигнальных столбиков;
- ликвидацию необорудованных съездов и расчистку полосы отвода от посторонних предметов.

Оценку качества строительно-монтажных работ при их приемке следует устанавливать в соответствии с обязательными требованиями.

4. ОПИСАНИЕ УПРАЖНЕНИЙ И ДРУГИХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ПРОГРАММОЙ КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ АУДИТОРНОЙ И ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

Упражнение 1. Оценка качества строительно-монтажных работ при строительстве автомобильных дорог

В процессе выполнения строительно-монтажных работ при строительстве автомобильных дорог следует производить оценку качества:

- отдельных видов работ (подготовка основания земляного полотна, возведение насыпей и разработка выемок, устройство водоотвода, присыпных обочин, слоев оснований и покрытий дорожных одежд);
- устройства конструктивных элементов автомобильных дорог (земляное полотно, основания и покрытия дорожных одежд);
- строительно-монтажных работ по законченным строительством автомобильным дорогам или их отдельным участкам;
- выполнение строительно-монтажных работ за определенный период времени (месяц, квартал, год).

Оценку качества отдельных видов работ следует производить по результатам осреднения оценок степени соответствия параметров требованиям проекта и нормативных документов по формуле

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}, \quad (4.1)$$

где P – средняя оценка;

P_i – оценка степени соответствия i -го параметра требованиям проекта и нормативных документов, выраженная в баллах;

n – количество параметров, подлежащих оценке по каждому виду работ.

Оценку качества отдельных видов работ следует определять в зависимости от значений показателя P при:

$P = 4,61 \dots 5,0$ – «отлично» (пять баллов);

$P = 3,91 \dots 4,6$ – «хорошо» (четыре балла);

$P = 3,0 \dots 3,9$ – «удовлетворительно» (три балла).

Оценку степени соответствия каждого параметра требованиям проекта и нормативных документов P_i на «отлично» и «хорошо» производят в соответствии с нормативными условиями.

Оценку «удовлетворительно» устанавливают, если допущено малозначительное отклонение параметра от требований технической документации (малозначительный дефект), согласованное с проектной организацией

и заказчиком. При этом количество таких параметров не должно превышать 50 % от общего числа параметров, подлежащих оценке по данному виду работ.

Обязательным условием для приемки отдельных видов работ является полное соответствие параметров нормативным требованиям, а также применяемых материалов и изделий требованиям проекта, нормативных документов и стандартов.

В случае, если работа выполнена с малозначительными отклонениями параметров, от требований технической документации, согласованными с проектной организацией и заказчиком, значение комплексного показателя P , рассчитанного по формуле (4.1) для соответствующего вида работ, снижается на 0,25 (за каждый параметр). Если значение этого показателя получится меньше трех, данный вид работ оценивается на «удовлетворительно» (три балла).

Если при оценке степени соответствия параметров по какому-либо виду работ требованиям проекта и нормативных документов не выполнены указанные выше условия, эти работы подлежат повторной приемке и оценке после переделки (исправления).

Упражнение 2. Оценка качества устройства земляного полотна

Оценку качества устройства земляного полотна следует производить на основе расчета комплексного показателя по формуле

$$P = \frac{\alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \alpha_3 S_3 + \alpha_4 S_4 + \alpha_5 S_5}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5}, \quad (4.2)$$

где P – комплексный показатель;
 S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 – соответственно оценка качества подготовки основания земляного полотна, возведения насыпей и разработки выемок, устройства водоотвода, присыпных обочин и укрепительных работ в баллах;
 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ – коэффициенты значимости видов работ, принимаемые соответственно 0,7; 1,0; 0,8; 0,6; 0,7.

При необходимости определения средней оценки качества каждого из перечисленных видов работ, выполненных в разное время или в разных местах на сдаваемом участке земляного полотна, следует использовать комплексный показатель P , рассчитываемый по формуле

$$P = \frac{5C_1 + 4C_2 + 3C_3}{C_1 + C_2 + C_3}, \quad (4.3)$$

где C_1, C_2, C_3 – сметные стоимости объемов данного вида работ, принятых соответственно с оценками «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

Оценку качества в баллах по рассчитанному комплексному показателю следует производить в соответствии с нормативными указаниями.

Упражнение 3. Оценка качества устройства оснований и покрытий дорожных одежд

При необходимости определения средней оценки качества устройства оснований или покрытий, состоящих из отдельных участков, построенных и разное время или в разных местах, комплексный показатель рассчитывают по формуле

$$P = \frac{5L_1 + 4L_2 + 3L_3}{L_1 + L_2 + L_3}, \quad (4.4)$$

где L_1, L_2, L_3 – протяженность принятых участков оснований или покрытий, получивших соответственно оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценку качества в баллах по комплексному показателю, рассчитанному по формуле (4.4), следует производить в соответствии с нормативными указаниями.

Качество устройства многослойных оснований и покрытий оценивают на основе показателя P , рассчитываемого по формуле

$$P = \frac{\sum_{i=1}^m Q_i}{m}, \quad (4.5)$$

где Q_i – оценка качества устройства каждого слоя в баллах;

m – число слоев.

Оценку качества устройства многослойных оснований и покрытий в баллах по рассчитанному комплексному показателю следует производить в соответствии с нормативными указаниями.

Если оценка качества устройства многослойных покрытий, рассчитанная по формуле (4.5), оказалась выше, чем оценка качества устройства верхнего слоя, то за общую оценку принимают оценку качества устройства верхнего слоя покрытия.

Упражнение 4. Оценка качества строительно-монтажных работ по законченному строительством участку автомобильной дороги

Для оценки качества строительно-монтажных работ по законченному строительством участку автомобильной дороги комплексный показатель P рассчитывают по формуле

$$P = \frac{\alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \alpha_3 S_3 + \alpha_4 S_4 + \alpha_5 S_5 + \alpha_6 S_6 + \alpha_7 S_7}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7} + P_e, \quad (4.6)$$

где $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7$ – соответственно оценка качества подготовки основания земляного полотна, возведения насыпей и разработки выемок, устройства водоотвода, присыпных обочин и укрепительных работ в баллах;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ – коэффициенты значимости соответственно:

– подготовительные работы	0,5
– земляное полотно	1,0
– искусственные сооружения	0,9
– основания дорожных одежд	0,9
– покрытия дорожных одежд	1,0
– здания и сооружения дорожной и автотранспортной службы	0,6
– обстановка и принадлежности дороги	0,7.

P_e – показатель эстетичности, значения которого могут приниматься от $\pm 0,1$ до $\pm 0,3$ в зависимости от качества отделочных работ и внешнего вида участка;

Качество строительно-монтажных работ в баллах по законченному строительством участку автомобильной дороги оценивают в зависимости от значений комплексного показателя P в соответствии с нормативными указаниями.

Упражнение 5. Оценка качества строительно-монтажных работ, выполненных за определенный период времени

Качество строительно-монтажных работ за определенный период времени (месяц, квартал, год) оценивают по формуле

$$K = \frac{5C_1 + 4C_2 + 3C_3}{C_1 + C_2 + C_3}, \quad (4.7)$$

где K – комплексная оценка качества работ;

где C_1, C_2, C_3 – объем строительно-монтажных работ (по сметной стоимости), сданных соответственно с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№ варианта выполнения самостоятельной работы	Тексты заданий для выполнения самостоятельной работы
1	Классификация грунтов, используемых для устройства земляного полотна и дорожной одежды
2	Расположение грунтов в теле насыпи
3	Теоретические предпосылки основ уплотнения земляного полотна
4	Методы определения оптимальной плотности и влажности грунта
5	Требования к плотности грунта в теле насыпи
6	Методы расчета надежности и прочности дорожной конструкции.
7	Технология стабилизации грунтов в дорожном строительстве
8	Методы укрепления грунтов верхней части земляного полотна (рабочий слой), насыпей и выемок
9	Методы укрепления дорожных одежд
10	Материалы для дорожных одежд
11	Порядок проведения оценки прочности дорожных конструкций
12	Предварительное обследование дорожных конструкций
13	Подготовка к детальному обследованию
14	Испытание дорожных одежд нагрузкой (Детальное обследование)
15	Полевые испытания дорожной одежды в расчетный период года
16	Полевые испытания дорожной одежды в нерасчетный период года
17	Упрощенные полевые испытания
18	Методы конструирования и расчета слоев усиления дорожной одежды
19	Ограничение движения автомобилей на дорогах в период наибольшего ослабления дорожных конструкций
20	Сооружение земляного полотна
21	Устройство оснований и покрытий из крупнооблоочных, песчаных и глинистых грунтов и отходов промышленности, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими материалами.
22	Устройство щебеночных, гравийных, шлаковых оснований и покрытий и мостовых
23	Устройство оснований и покрытий из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных неорганическими вяжущими материалами
24	Устройство оснований и покрытий из дегтебетонных смесей, черного щебня и щебеночных смесей по способу пропитки органическими вяжущими и смешением на дороге.
25	Устройство асфальтобетонных покрытий и оснований
26	Устройство поверхностной обработки покрытий.
27	Методы регенерации покрытий и нежестких дорожных одежд
28	Приемка выполненных работ

6. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

6.1. Коррективный контроль – средство побуждения

Если преподаватель внимательно наблюдает за работой студентов, он может использовать приёмы, направленные на корректирование их деятельности:

- уточняет суть задания, добиваясь понимания его всеми, если оно является общим;
- предупреждает о сложном моменте в процессе выполнения задания, чтобы предотвратить ошибку, допускаемую обычно большинством студентов;
- предлагает сообщить или показать промежуточные результаты;
- предлагает студентам самим контролировать свои действия.

6.2. Варианты критериев оценки самостоятельной работы студентов преподавателем

Вариант 1

1. Уровень усвоения студентом учебного материала;
2. Умение использовать теоретические знания при выполнении практических и ситуационных задач;
3. Уровень сформированности общеучебных умений;
4. Обоснованность и чёткость изложения материала;
5. Оформление материала в соответствии с требованиями;
6. Уровень самостоятельности при выполнении самостоятельной работы.
7. Показатели творческой деятельности:
 - видение новой проблемы в знакомой ситуации;
 - самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новой ситуации;
 - видение возможных путей решения данной проблемы;
 - построение принципиально нового способа решения проблемы;

Вариант 2

№	Основные общеучебные умения и навыки	Должен владеть студент университета		Владеет ли на данный момент	
1	Конспектировать, составлять план, тезировать				
2	Цитировать материал				
3	Подготовить реферат, доклад, сообщение				
4	Выступить с рефератом, докладом, сообщением				

5	Быстро читать с различными целями (для усвоения важных деталей, для критической оценки, для долговременного запоминания)				
6	Вести исследовательскую деятельность				
7	Логически осмысливать материал, выделяя в нём главное				
8	Систематизировать и классифицировать явления				
9	Соотносить, сравнивать факты, явления, концепции, точки зрения				
10	Строить умозаключения, обобщения на основе анализа собранного фактического материала				
11	Наблюдать				
12	Делать обоснованные выводы				
13	Критически оценивать информацию, давать ей оценку				
14	Использовать полученные знания в действии				
15	Осуществлять самоконтроль в ходе деятельности и корректировать её				
16	Проявлять творческую инициативу по разным направлениям деятельности				

6.3. Педагогическое сопровождение самостоятельной работы студентов

При анализе общей структуры дисциплины преподаватель заранее определяет:

- фрагменты темы, которые студенты могут усвоить самостоятельно;
- задания, направленные на формирование общеучебных умений;
- задания репродуктивного и творческого характера, направленные на развитие специальных умений, индивидуальных способностей студентов;
- формы организации коллективной самостоятельной деятельности (работа в парах, бригадно-групповая).

В тематическом плане должны быть обозначены только основные виды и формы организации самостоятельной работы, отражающие логическую последовательность изучения материала.

Определить место самостоятельной работы на занятии – означает рассчитать время, необходимое для его выполнения. Наиболее эффективно эта проблема может быть решена при использовании дифференцированных заданий, определяющих нагрузку, которая соответствует индивидуальным особенностям студентов.

Алгоритм разработки материала для самостоятельной работы студентов:

1. Информационно-поисковый блок:

- структура теоретического материала;
- содержание аспектов и логики представления каждой темы;
- необходимые требования к осмыслению изученного материала;

2. Справочно-консультативный блок:

- рекомендации и комментарии;
- алгоритм действий;
- памятки;
- конкретные примеры;
- понятийный аппарат;
- опорные конспекты;
- интернет-ресурсы;

3. Практико-ориентировочный блок:

- вопросы для самопроверки изученного материала;
- практические задания и упражнения по плану: целевая установка, содержание задания, форма представления, время отчётности, критерии оценки;

4. Контрольно-оценочный блок:

- задания обязательные и по выбору;
- задания для самопроверки;
- задания для дискуссионного обсуждения и взаимооценки;
- лист самооценки.

6.4. Памятка преподавателю по организации самостоятельной работы студентов

1. Самостоятельную работу необходимо организовывать во всех звеньях учебного процесса, в том числе и в процессе усвоения нового материала.

2. Студентов необходимо ставить в активную позицию, делать их непосредственными участниками процесса познания.

3. Организация самостоятельной работы должна способствовать развитию мотивации учения студентов.

4. Самостоятельная работа должна носить целенаправленный характер, быть чётко сформулированной.

5. Содержание самостоятельной работы должно обеспечивать полный и глубокий комплекс заданий студентам.

6. В ходе самостоятельной работы необходимо обеспечить сочетание репродуктивной и продуктивной учебной деятельности студентов.

7. При организации самостоятельной работы необходимо предусмотреть адекватную обратную связь, т.е. правильно организовать систему контроля.

7. СИСТЕМА ТРЕНИНГА И ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ГРУНТОВ»

Вопрос	Варианты ответа	Правильный ответ
1. Дайте определение названия дорожной одежды	1. Дорожной одеждой называют совокупность конструктивных слоев разной прочности. 2. Дорожной одеждой называют совокупность конструктивных слоев, устраиваемых из различных материалов. 3. Дорожной одеждой называют конструктивные слои разной прочности, устраиваемые из различных материалов. 4. Дорожной одеждой называют совокупность конструктивных слоев разной прочности, обычно уменьшающейся книзу, устраиваемых из различных материалов	4. Дорожной одеждой называют совокупность конструктивных слоев разной прочности, обычно уменьшающейся книзу, устраиваемых из различных материалов
2. Какое тело представляет собой грунт?	1. Грунт представляет собой сложное тело, в состав которого входят твердые частицы. 2. В состав грунта входят твердые частицы, вода и воздух. 3. Грунт представляет собой сложное тело, в состав которого входят твердые частицы, вода и воздух. 4. Грунт представляет собой сложное тело	3. Грунт представляет собой сложное тело, в состав которого входят твердые частицы, вода и воздух
3. По какой формуле определяют плотность влажного грунта δ_w ?	1. Плотность влажного грунта δ_w определяют по формуле $\delta_w = \frac{P_1 + P_2}{V},$ где P_1 – общая масса цилиндра с грунтом, г; P_2 – масса разъемного цилиндра, г; V – объем цилиндра (1000 см³). 2. Плотность влажного грунта δ_w определяют по формуле $\delta_w = \frac{P_1 - P_2}{V},$ где P_1 – общая масса цилиндра с грунтом, г; P_2 – масса разъемного цилиндра, г; V – объем цилиндра (1000 см³).	2. Плотность влажного грунта δ_w определяют по формуле $\delta_w = \frac{P_1 - P_2}{V},$ где P_1 – общая масса цилиндра с грунтом, г; P_2 – масса разъемного цилиндра, г; V – объем цилиндра (1000 см³)

	3. Плотность влажного грунта δ_w определяют по формуле $\delta_w = \frac{P_2}{V},$ P_2 – масса разъемного цилиндра, г; V – объем цилиндра (1000 см^3). 4. Плотность влажного грунта δ_w определяют по формуле $\delta_w = \frac{P_1}{V},$ где P_1 – общая масса цилиндра с грунтом, г; V – объем цилиндра (1000 см^3)	
4. Дайте определение отказа дорожной конструкции	1. Отказ дорожной конструкции – переход дорожной конструкции в предельное состояние. 2. Отказ дорожной конструкции – ее предельное состояние. 3. Отказ дорожной конструкции – переход дорожной конструкции в нерабочее состояние. 4. Отказ дорожной конструкции – переход дорожной конструкции в состояние непригодное для эксплуатации	1. Отказ дорожной конструкции – переход дорожной конструкции в предельное состояние
5. Изложите критерии расчета нежестких дорожных одежд	1. Расчет нежестких дорожных одежд осуществляют по допускаемому упругому прогибу 2. Расчет нежестких дорожных одежд осуществляют по сдвигу в подстилающем грунте 3. Расчет нежестких дорожных одежд осуществляют по прочности слоев из монолитных материалов на растяжение при изгибе 4. Расчет нежестких дорожных одежд осуществляют по трем критериям: допускаемому упругому прогибу, сдвигу в подстилающем грунте и слабосвязных материалах конструктивных слоев, а также прочности слоев из монолитных материалов на растяжение при изгибе	4. Расчет нежестких дорожных одежд осуществляют по трем критериям: допускаемому упругому прогибу, сдвигу в подстилающем грунте и слабосвязных материалах конструктивных слоев, а также прочности слоев из монолитных материалов на растяжение при изгибе

6. Что представляет собой стабилизация грунтов?	1. Стабилизация грунтов представляет собой технологический процесс обработки глинистых грунтов органоминеральной смесью. 2. Стабилизация грунтов представляет собой обработку глинистых грунтов золой. 3. Стабилизация грунтов представляет собой технологический процесс обработки глинистых грунтов стабилизаторами, в результате чего обеспечивается улучшение их водно-физических свойств. 4. Стабилизация грунтов представляет собой технологический процесс обработки глинистых грунтов щелочами	3. Стабилизация грунтов представляет собой технологический процесс обработки глинистых грунтов стабилизаторами, в результате чего обеспечивается улучшение их водно-физических свойств
7. Как определяется высота откоса выемки?	1. Высота откоса выемки определяется разностью отметок правой и левой бровок откоса. 2. Высота откоса выемки определяется разностью отметок верхней и нижней бровок откоса. 3. Высота откоса выемки определяется отметкой нижней бровки откоса. 4. Высота откоса выемки определяется отметкой верхней бровки откоса	2. Высота откоса выемки определяется разностью отметок верхней и нижней бровок откоса
8. Рассмотрите свойства покрытий, необходимые для обеспечения расчетных скоростей и безопасности движения.	1. Покрытия должны иметь устойчивые во времени ровность и шероховатость поверхности, необходимые для обеспечения расчетных скоростей и безопасности движения. 2. Покрытия должны иметь устойчивую во времени ровность. 3. Покрытия должны иметь устойчивую во времени шероховатость. 4. Покрытия должны иметь требуемые ровность и шероховатость поверхности	1. Покрытия должны иметь устойчивые во времени ровность и шероховатость поверхности, необходимые для обеспечения расчетных скоростей и безопасности движения

9. Дайте определение этапов проведения полевых работ по оценке прочности дорожных конструкций.	1. Полевые работы по оценке прочности дорожных конструкций проводят на этапе детального обследования. 2. Полевые работы по оценке прочности дорожных конструкций проводят на этапе подготовки к детальному обследованию. 3. Полевые работы по оценке прочности дорожных конструкций проводят на этапе предварительного обследования. 4. Полевые работы по оценке прочности дорожных конструкций проводят в три основных этапа: предварительное обследование, подготовка к детальному и собственно детальное обследование	4. Полевые работы по оценке прочности дорожных конструкций проводят в три основных этапа: предварительное обследование, подготовка к детальному и собственно детальное обследование
10. С оценки какого параметра начинают предварительное обследование дорожных конструкций?	1. Предварительное обследование дорожных конструкций начинают с оценки уклона дорожного покрытия. 2. Предварительное обследование дорожных конструкций начинают с оценки шероховатости дорожного покрытия. 3. Предварительное обследование дорожных конструкций начинают с инструментальной оценки ровности дорожного покрытия. 4. Предварительное обследование дорожных конструкций начинают с оценки колеи дорожных покрытий	3. Предварительное обследование дорожных конструкций начинают с инструментальной оценки ровности дорожного покрытия
11. С учетом каких условий выбирают тип покрытия при назначении слоев его усиления?	1. Тип покрытия при назначении слоев его усиления выбирают с учетом погодных-климатических условий движения автомобилей. 2. Тип покрытия при назначении слоев усиления выбирают с учетом перспективной интенсивности движения автомобилей. 3. Тип покрытия при назначении слоев усиления выбирают с учетом их морозостойкости. 4. Тип покрытия при назначении слоев усиления выбирают с учетом интенсивности движения автомобилей	2. Тип покрытия при назначении слоев его усиления выбирают с учетом перспективной интенсивности движения автомобилей.

12. Рассмотрите условия проведения работ по устройству слоев дорожной одежды	1. Работу по устройству слоев дорожной одежды следует производить только на готовом и принятом в установленном порядке непереувлажненном и недеформированном земляном полотне. 2. Работу по устройству слоев дорожной одежды следует производить только на готовом земляном полотне. 3. Работу по устройству слоев дорожной одежды следует производить только на принятом земляном полотне. 4. Работу по устройству слоев дорожной одежды следует производить только на недеформированном земляном полотне	1. Работу по устройству слоев дорожной одежды следует производить только на готовом и принятом в установленном порядке непереувлажненном и недеформированном земляном полотне
13. Дайте определение этапам выполнения работ по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки.	1. Работы по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки следует производить путем распределения основной фракции щебня. 2. Работы по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки следует производить путем распределения расклинивающего щебня. 3. Работы по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки следует производить в два этапа. 4. Работы по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки следует производить в два этапа: – распределение основной фракции щебня и его предварительное уплотнение (обжатие и взаимозаклинивание); – распределение расклинивающего щебня (расклинцовка двух-, трехразовая) с уплотнением каждой фракции)	4. Работы по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки следует производить в два этапа: – распределение основной фракции щебня и его предварительное уплотнение (обжатие и взаимозаклинивание); – распределение расклинивающего щебня (расклинцовка двух-, трехразовая) с уплотнением каждой фракции)

14. В какую погоду следует устраивать покрытия и основания из асфальтобетонных смесей?	1. Покрытия и основания из асфальтобетонных смесей следует устраивать в светлое время суток. 2. Покрытия и основания из асфальтобетонных смесей следует устраивать в вечернее время. 3. Покрытия и основания из асфальтобетонных смесей следует устраивать в сухую погоду. 4. Покрытия и основания из асфальтобетонных смесей следует устраивать в летнее время	3. Покрытия и основания из асфальтобетонных смесей следует устраивать в сухую погоду
15. Когда следует начинать уплотнение смесей дорожного покрытия?	1. Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки. 2. Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом нормативный температурный режим. 3. Уплотнение смесей следует начинать соблюдая температурный режим. 4. Уплотнение смесей следует начинать непосредственно во время их укладки	2. Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом нормативный температурный режим
16. Рассмотрите основные методы горячей регенерации на месте, на дороге и горячего ресайклинга.	1. Различают четыре основных метода горячей регенерации на месте, на дороге и горячего ресайклинга, заключающиеся в выравнивании и восстановлении формы покрытия: – без добавления новой смеси; – с добавлением новой смеси, но без перемешивания; – с добавлением новой смеси и с перемешиванием; – с добавлением новой смеси и ее перемешиванием со старой и с одновременной укладкой нового слоя асфальтобетона. 2. Различают два метода горячей регенерации на месте, на дороге и горячего ресайклинга, заключающиеся в выравнивании и восстановлении формы покрытия: – без добавления новой смеси; – с добавлением новой смеси, но без перемешивания.	1. Различают четыре основных метода горячей регенерации на месте, на дороге и горячего ресайклинга, заключающиеся в выравнивании и восстановлении формы покрытия: – без добавления новой смеси; – с добавлением новой смеси, но без перемешивания; – с добавлением новой смеси и с перемешиванием; – с добавлением новой смеси и ее перемешиванием со старой и с одновременной укладкой нового слоя асфальтобетона

	3. Различают один метод горячей регенерации на месте, на дороге и горячего ресайклинга, заключающийся в выравнивании и восстановлении формы покрытия: – с добавлением новой смеси и с перемешиванием. 4. Различают основной метод горячей регенерации на месте, на дороге и горячего ресайклинга, заключающийся в выравнивании и восстановлении формы покрытия	
17. Изложите последовательность технологических операций, выполняемых при термопрофилировании покрытий.	1. После разогрева верхний слой покрытия фрезеруют и полученный гранулят подают в смеситель, его перемешивают, укладывают и уплотняют. 2. В смеситель вводят горячую смесь, которую перемешивают со старым гранулятом, укладывают и уплотняют. 3. Полученный после фрезерования гранулят подают в смеситель, затем укладывают и уплотняют. 4. После разогрева верхний слой покрытия фрезеруют и полученный гранулят подают в смеситель, куда вводят новую горячую смесь, которую перемешивают с гранулятом, укладывают и уплотняют	4. После разогрева верхний слой покрытия фрезеруют и полученный гранулят подают в смеситель, куда вводят новую горячую смесь, которую перемешивают с гранулятом, укладывают и уплотняют
18. Что включают в себя методы холодной регенерации?	1. Методы холодной регенерации включают в себя: – снятие и размельчение материала слоев асфальтобетонного покрытия. 2. Методы холодной регенерации включают в себя: – снятие и размельчение материала слоев цементобетонного покрытия.	

	3. Методы холодной регенерации включают в себя: – снятие и размельчение материала слоев асфальтобетонного или цементобетонного покрытия; – обработку слоев органическим или минеральным вяжущим с добавлением или без добавления новых минеральных материалов; – укладку и уплотнение. 4. Методы холодной регенерации включают в себя: – обработку слоев органическим или минеральным вяжущим	3. Методы холодной регенерации включают в себя: – снятие и размельчение материала слоев асфальтобетонного или цементобетонного покрытия; – обработку слоев органическим или минеральным вяжущим с добавлением или без добавления новых минеральных материалов; – укладку и уплотнение
19. Как следует вести детальный контроль ровности поверхности основания или покрытия на выбранных захватках?	1. Детальный контроль ровности поверхности основания или покрытия на выбранных захватках следует вести трехметровой рейкой. 2. Детальный контроль ровности поверхности основания или покрытия на выбранных захватках следует вести путем измерения просветов под трехметровой рейкой, определения показаний стрелочного прибора или передвижной рейки. 3. Детальный контроль ровности поверхности основания или покрытия следует вести путем измерения просветов под трехметровой рейкой. 4. Детальный контроль ровности поверхности основания следует вести путем определения показаний стрелочного прибора	2. Детальный контроль ровности поверхности основания или покрытия на выбранных захватках следует вести путем измерения просветов под трехметровой рейкой, определения показаний стрелочного прибора или передвижной рейки
20. Не ниже каких значений должны быть значения измеренных коэффициентов сцепления дорожного покрытия?	1. Значения измеренных коэффициентов сцепления должны быть не ниже, указанных в проекте. 2. Значения измеренных коэффициентов сцепления должны быть не ниже, требований заказчика. 3. Значения коэффициентов сцепления должны быть не ниже требований подрядчика. 4. Значения коэффициентов сцепления должны быть не ниже требований контролирующей организации	1. Значения измеренных коэффициентов сцепления должны быть не ниже, указанных в проекте

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Бажанов, А.П. Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов [Текст]: учеб. пособие / А.П. Бажанов. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 160 с.
2. Бажанов, А.П. Управление и контроль качества автомобильных дорог [Текст]: учеб. пособие / А.П. Бажанов. – Пенза.: ПГУАС, 2014. – 277 с.
3. Беспалова, М.В. Дорожное грунтоведение, механика земляного полотна дорог [Текст]: учеб.-метод. пособие по выполнению курсовой работы / М.В. Беспалова. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 45 с.
4. ОДМ 218.1.004-2011. Отраслевой дорожный методический документ. Классификация стабилизаторов грунтов в дорожном строительстве [Текст]. – М: ООО "НВЦ "Индортех", 2011. – 8 с.
5. ОДН 218.1.052–2002. Оценка прочности нежестких дорожных одежд [Текст]. – М.: Росавтодор, 2003. – 42 с.
6. СНиП 2.05.02–85. Автомобильные дороги [Текст]. – М.: ЦИПТ Госстрой СССР, 1986 – 56 с.
7. Автомобильные дороги. СНиП 3.06.03–85 [Текст]. – М.: Госстрой СССР, 1989. – 111 с.

Дополнительная литература

8. ГОСТ 12248–2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости [Текст]. – М.: Научно-исследовательский институт оснований и подземных сооружений (НИИОСП) им. Н.М. Герсевича, 2010. – 78 с.
9. ГОСТ 25584–90. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации [Текст]. – М: ФГУП Стандартиформ, 2015. – 18 с.
10. ГОСТ 28622–90. Грунты. Методы лабораторного определения степени пучинистости [Текст]. – М: ФГУП Стандартиформ, 2013. – 8 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	5
2. ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
3. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	8
4. ОПИСАНИЕ УПРАЖНЕНИЙ И ДРУГИХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ПРОГРАММОЙ КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ АУДИТОРНОЙ И ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ	15
5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	19
6. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	20
7. СИСТЕМА ТРЕНИНГА И ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ГРУНТОВ».....	23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	31

Учебное издание

Бажанов Анатолий Павлович

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ГРУНТОВ

Методические указания к самостоятельной работе
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

В авторской редакции
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 15.01.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 1,86. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 80 экз.
Заказ № 46.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.