

Кафедра «Путевые, строительные машины  
и робототехнические комплексы»

**Н.Г. ГРИНЧАР, В.И.КАПЫРИНА**

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ  
ПУТЕВЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Методические указания  
к курсовой работе

*Рекомендовано редакционно-издательским  
советом университета в качестве методических указаний  
к курсовой работе*

для студентов специальности  
190205 «Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные машины и оборудование»  
специализации «Путевые машины»

Москва – 2006

УДК 656.2/4:004

Г-82

Гринчар Н.Г., Капырина В.И. Комплексная механизация путевых и строительных работ. Методические указания к курсовой работе. - М.: МИИТ, 2006. - 24 с.

Библиограф. назв. – 18.

Рассматриваются вопросы, связанные с проектированием путевых и строительных работ с применением механизированных комплексов тяжелых машин в рамках курсовой работы по дисциплинам: «Комплексная механизация и автоматизация путевых работ» и «Комплексная механизация и роботизация путевых, строительных работ».

© Московский государственный университет  
путей сообщения (МИИТ), 2006

## **ВВЕДЕНИЕ**

Железные дороги России занимают ведущее положение в транспортной системе страны. Железнодорожным транспортом осуществляется более трех четвертей внутреннего грузооборота. Увеличение скоростей движения и грузонапряженности, рост нагрузок на оси подвижного состава влекут за собой, наряду с усилением конструкции верхнего строения пути, внедрение прогрессивных и непрерывно совершенствуемых технологий путевых работ.

Механизация и автоматизация являются важнейшей технической основой путевого хозяйства, имеющей назначение резко облегчить работу путейцев, повысить его производительность, снизить себестоимость и улучшить качество текущего содержания и ремонтов пути.

Основным направлением в вопросе механизации путевых работ является создание высокопроизводительных машин, обеспечивающих производство больших объемов в сравнительно небольшие «окна» (3-5 ч), и вынесение значительной части работ на путевые производственные базы, сведя работы на пути практически к монтажу отдельных блоков верхнего строения.

Применение комплексов путевых машин тяжелого типа позволяет полностью механизировать все операции по строительству и ремонту пути, а в ряде случаев осуществить переход к безлюдным технологиям. Путевые машины, как правило, имеют несколько рабочих органов и могут выполнять целый ряд технологических операций.

В курсовой работе по дисциплине «Комплексная механизация путевых и строительных работ» должны быть

решены следующие основные вопросы: четко определены место и характер работы комплекса машин в технологическом процессе путевых работ; осуществлены основные расчеты по определению производительности с учетом организационных условий; освещены вопросы техники безопасности и охраны труда.

Проектирование должно быть самостоятельным творческим процессом по решению поставленной инженерной задачи. Принятию окончательных решений должно предшествовать изучение и анализ возможных вариантов механизации.

### **1. Задание на курсовую работу и общие указания**

Курсовая работа выполняется студентами по одной из основных тем курса. Работа должна состоять из расчетно-пояснительной записки объемом 30-40 страниц и двух листов чертежей и схем формата А1, оформление которых должно соответствовать требованиям ГОСТов и ЕСКД.

Работа состоит из двух частей:

1. Комплексная механизация работ по возведению земляного полотна железной дороги;
2. Комплексная механизация работ при капитальном ремонте железнодорожного пути.

Соответственно, пояснительная записка состоит также из двух частей и включает следующие разделы:

**Введение.**

1. Комплексная механизация работ по возведению земляного полотна железной дороги
- 1.1 Анализ и подготовка продольного профиля участка железной дороги.

- 1.2. Определение объемов выемок и насыпей на участке и распределение земляных масс.
- 1.3. Разработка и выбор наиболее эффективных вариантов механизации на рабочих участках.
- 1.4. Автоматизация процесса рабочим органом машины.
- 1.5. Техника безопасности при сооружении земляного полотна.

2. Комплексная механизация работ при капитальном ремонте железнодорожного пути

- 2.1. Определение годовых объемов ремонтов пути и распределение их между подразделениями.
- 2.2. Определение вида капитального ремонта и выбор машин и механизмов для производства работ.
- 2.3. Определение фронта работ в «окно» и затрат труда.
- 2.4. Определение основных технико-экономических показателей.
- 2.5. Автоматизация процесса управления рабочим органом машины.
- 2.6. Техника безопасности при капитальном ремонте пути.

Выводы.

Список использованной литературы.

При выполнении курсовой работы могут учитываться индивидуальные наклонности студентов и желание продолжить работу по данной теме в дипломном проекте и др.

Курсовая работа может быть выполнена с использованием исходных данных, взятых студентом по месту практики или будущей работы. Любое изменение темы и содержания курсовой работы должно согласовываться с преподавателем. Не допускаются такие

отступления от методических указаний, которые направлены на сокращение объема работы за счет недостаточно полной разработки отдельных вопросов.

Изменение исходных данных студент должен согласовать с руководителем и получить от него дополнительные указания.

В случае реального проектирования оно не должно ограничиваться констатацией существующего положения в отношении механизированного производства работ, а должно быть направлено на их дальнейшее совершенствование и развитие.

## **2. Методические указания по выполнению раздела: «Комплексная механизация работ по возведению земляного полотна железной дороги»**

### **Задание**

Задача первого раздела заключается в разработке проекта комплексной механизации работ по возведению земляного полотна железной дороги.

Исходный профиль 3-х километрового участка и грунтовые условия задаются преподавателем.

Содержание пояснительной записки по первому разделу проекта было приведено выше.

Графическая часть к данному разделу должна отражать продольный профиль железной дороги, графики объемов земляных работ, технологические графики и схемы организации работ [1, 3, 4].

### **Содержание первого раздела работы**

## **Введение**

Во введение должны быть отражены основные направления технической политики в области комплексной механизации производства земляных работ при сооружении земляного полотна.

### **Анализ и подготовка продольного профиля участка железной дороги**

Подготовка продольного профиля участка железнодорожной линии заключается в делении его на части, имеющие однотипные поперечные профили земляного полотна, или на элементарные участки.

С этой целью на продольный профиль, имеющий все числовые характеристики для дальнейших расчетов, студент наносит поясняющие надписи: отметки земли, проектные отметки, пикеты и т.д.; отмечает искусственные сооружения и их тип и определяет положение задних граней устоев мостов и нулевых точек [1,3,4].

### **Подсчет объемов земляных работ и распределение земляных масс**

Объемы земляного полотна в зависимости от типа поперечного профиля и величины рабочих отметок на прямых и кривых участках пути определяют или по таблицам [1,3,4], в которых для каждой типовой ширины земляного полотна, при разных рабочих отметках насыпей и выемок, подсчитаны объемы земляных работ (для рабочих отметок, имеющих промежуточные значения, пикетный объем земляных работ определяют интерполяцией), или для упрощенного подсчета объемов можно пользоваться формулой проф. С.П. Першина [1,3,4].

Результаты подсчета объемов земляных работ должны быть сведены в таблицу 2.1.

На основании ведомости попикетных объемов под продольным профилем строят график попикетных объемов для определения границ участков и графического изображения объемов земляных работ.

Объем грунта на каждом пикете откладывают в масштабе в виде столбиков для выемки выше нулевой линии, а для насыпи ниже нулевой линии. Пример графика попикетных объемов приведен в учебнике [3].

При наличии на пикете насыпи и выемки столбики откладывают вниз и вверх на этом пикете. У каждого столбика подписывают пикетный объем, кроме того, на графике указывают помассивный объем каждой насыпи и выемки. Помассивный объем насыпей на подходах к мосту следует указывать отдельно для левого и правого подходов.

Таблица 2.1

Номер участка	Рабочая отметка, м	Длина участка, м	Пикетные объемы, м <sup>3</sup>		Ординаты графика суммарных объемов, м <sup>3</sup>
			насыпь	выемка	
Помассивные объемы			Насыпь		Выемка
			Н (1)=		В (1)=
			Н (2)=		В (2)=
			и т.д.		и т.д.
Полный объем			Н=		В=

Распределение земляных масс производится приблизительно на основании продольного профиля и графика попикетных



объемов земляных работ. При распределении земляных масс одновременно выбирают способы производства работ.

Дальность перемещения грунта является одним из основных факторов, влияющих на выбор землеройных машин и их производительность.

Для определения дальности продольной возки грунта и разбивки профиля на участки, необходимо построить кривую суммарных объемов. При построении кривой необходимо учитывать:

- восходящие ветви этой кривой соответствуют выемками, нисходящие – насыпям;
- точки максимума и минимума соответствуют нулевым точкам;
- любая горизонтальная прямая, пересекающая восходящую и нисходящую ветви кривой объемов, отсекает равные объемы насыпи и выемки эту прямую называют распределительной линией.

Точки пересечения распределительной линии с кривой суммарных объемов соответствуют границам продольной возки грунта.

Строят кривую в координатах осей, где по оси абсцисс откладывают расстояния по пикетам и нулевым точкам, а по оси ординат – суммарные объемы грунта по всем участкам от его начала.

Ординаты кривой суммарных объемов определяют по границам участков путем последовательного суммирования попикетных объемы на этих участках.

Для насыпи объемов берут со знаком «-» , для выемки – со знаком «+».

Пример построения кривой суммарных объемов с разбивкой на рабочие участки показан в учебнике [1,3].

Дальность возки грунта на рабочих участках с продольным перемещением грунта устанавливают, как среднее расстояние между центрами тяжести перемещаемого объекта грунта из выемки в насыпь с добавлением 50-100 метров на разворот машин и маневрирование.

### **Разработка и выбор наиболее эффективных вариантов механизации на рабочих участках**

После распределения земляных масс и разделения всего участка строящейся железной дороги на рабочие участки для каждого из них обосновывают наиболее рациональный способ работ и выбирают землеройный комплект. Землеройный комплект состоит из ведущей машины, которой может быть экскаватор, скрепер, бульдозер и др., а также из машин и механизмов, обслуживающих ведущую машину и выполняющих транспортные и вспомогательные работы. Выбор рационального землеройного комплекта производят по характеристикам ведущих машин. В этом разделе для каждого из рабочих участков намечают возможные варианты землеройных комплектов [1,3,4]. При этом надо помнить о следующих ограничениях:

1. Максимальные рабочие отметки насыпей и выемок при поперечной возке грунта бульдозерным комплектом составляют 2 м, а скреперным - 6 м; комплектом с экскаватором - драглайном, работающим в отвал, для насыпей до 4 м, а выемок до 10 м.
2. Предельные значения дальности возки грунта составляют: для бульдозера — 150 м; для скрепера

прицепного — 500 м, для скрепера самоходного — 3000 м, для экскаваторов с самосвалами с вместимостью ковша от 0,65 до 1,5 м<sup>3</sup> - 5 000 м

3 Скреперы применяют для разработки грунтов

I группы без рыхления Грунты II группы для скреперов предварительно должны быть разрыхлены

Возможные варианты комплектов машин для каждого рабочего участка сводят в таблицу 2 2

Таблица 2 2

Номер рабочего участка	Вид возки груза	Рабочая кубатура, м <sup>3</sup>	Средняя дальность возки грунта, м	Максимальная рабочая отметка, м	Возможные варианты землеройных комплектов машин
1	2	3	4	5	6

Для всех участков на основании данных табл 2 2 намечают по одному наиболее эффективному из возможных вариантов землеройному комплекту

дальнейшие расчеты осуществляют только для одного рабочего участка с двумя-тремя возможными вариантами, для этого участка наилучший вариант выбирают путем сравнения технико-экономических показателей по каждому варианту В качестве обобщающего показателя эффективности механизации работ принимают приведенные удельные затраты, учитывающие как себестоимость, так и капитальные вложения в средства механизации [1,3,4]

После анализа полученных данных из сравниваемых вариантов выбирают тот вариант землеройного комплекта,

приведенные удельные затраты которого минимальны. На чертеже приводится схема организации работ на одном участке в плане и с разрезами, а под схемой вычерчивает календарный график (см. [ 1,3]). При этом по вертикальной оси в произвольном масштабе откладывает заданную продолжительность работ в рабочих сутках.

### **Выводы**

В заключении студент делает выводы по итогам выполненного раздела курсовой работы, кратко изложив в них основные положения и результаты по организации механизированных работ при сооружении земляного полотна.

### **Графическая часть проекта**

Графическая часть проекта представляет собой лист формата А1, на котором представлены продольный профиль участка, графики попикетных объемов и схемы организации работ – см. [3]

## **3. Методические указания по выполнению раздела «Комплексная механизация работ при капитальном ремонте железнодорожного пути»**

### **Задание**

Разработать проект комплексной механизации работ при капитальном ремонте железнодорожного пути.

Исходные данные: схема и протяженность участка, тип рельсов, тип шпал, тип и толщина балластного слоя, год последнего капитального ремонта, грузонапряжен-

ность, сроки предоставления окна и прочее задаются преподавателем.

Пояснительная записка должна включать следующие разделы:

#### **Введение**

1. Определение годовых объемов ремонтов пути и распределение их между подразделениями.
2. Определение вида капитального ремонта и выбор машин и механизмов для производства работ.
3. Определение фронта работ в «окно» и затрат труда.
4. Определение основных технико-экономических показателей.
5. Техника безопасности при капитальном ремонте пути.

**Выводы.**

### **Методические указания к выполнению курсовой работы**

#### **Введение**

Во введение должны быть отражены основные направления технической политики в области комплексной механизации и автоматизации работ при капитальном ремонте пути.

#### **Виды путевых работ**

Работы по техническому обслуживанию пути подразделяются на следующие виды: обновление (усиленный капитальный ремонт) пути; капитальный ремонт; реконструкция (усиленный средний ремонт) балластной призмы; средний ремонт; сплошная замена рельсов новыми

или старогодными; подъёмочный ремонт; сплошная замена металлических частей стрелочных переводов новыми или старогодными шпалами; шлифовка рельсов в пути; текущее содержание пути с выполнением планово-предупредительных выправок комплексом машин; текущее содержание и капитальный ремонт земляного полотна и его сооружений; текущее содержание и ремонт искусственных сооружений.

*Обновление (усиленный капитальный ремонт) пути* выполняется для комплексного обновления верхнего строения с заменой существующей рельсошпальной решетки новой с одновременной глубокой очисткой и (при необходимости) усилением балластного слоя и оздоровлением земляного полотна.

Обновление пути и стрелочных переводов должно сопровождаться реконструкцией балластной призмы или ее очисткой. При обновлении пути с реконструкцией балластной призмы должно осуществляться уположение откосов насыпей с ликвидацией или укреплением балластных шлейфов и обеспечение крутизны откосов  $1:1,5$  в соответствии с типовыми профилями земляного полотна.

*Капитальный ремонт* пути выполняется для замены верхнего строения на путях 3 - 5-го классов и стрелочных переводов на путях 4 - 5-го классов на менее изношенное или более мощное, смонтированное либо полностью из старогодных материалов, либо в сочетании старогодных с новыми, включая укладку новых рельсов на путях 3-го класса при скоростях движения пассажирских поездов 100 км/ч и более. Номенклатура и объем работ при капитальном ремонте аналогичны работам, выполняемым при обновлении (усиленном капитальном ремонте) пути

*Реконструкция балластной призмы*, как самостоятельный ремонт пути, выполняется для восстановления дренирующих свойств и несущей способности балластного слоя методом сплошной глубокой очистки или заменой балласта; для повышения стабильности основной площадки земляного полотна; приведения размеров балластной призмы к нормативным с обеспечением обочин земляного полотна шириной, не менее 40 см. При этом производятся восстановление песчаной подушки и укладка специальных покрытий из нетканых материалов на основную площадку земляного полотна, уположение откосов насыпей до крутизны 1:1,5 и ликвидация или укрепление балластных шлейфов на них.

Выполняются сопутствующие работы: замена негодных шпал, брусьев и креплений; снятие на деревянных шпалах пучинных карточек или удаление из-под рельсов на железобетонных шпалах регулировочных прокладок, уложенных при текущем содержании пути; выправка круговых и переходных кривых в профиле и плане; ремонт переездов, водоотводных и укрепительных сооружений, расчистка русл малых и средних искусственных сооружений. При необходимости выполняются шлифовка и наплавка рельсов, крестовин, сплошная замена металлических частей стрелочных переводов.

*Средний ремонт* имеет целью восстановление дренирующих свойств и несущей способности балластного слоя за счет оздоровления его сплошной очисткой на полную глубину или обновления загрязненного балласта, а также оздоровление шпального хозяйства. Номенклатура и объемы работ, выполняемых при среднем ремонте, идентичны работам, выполняемым при реконструкции балластной призмы.

*Подъемочный ремонт* выполняется для обеспечения равнопрочности и равноупругости подрельсового основания за счет замены изношенных дефектных элементов верхнего строения и сплошной выправки с подбивкой пути, а также частичного восстановления дренирующих свойств балласта.

При этом производятся: прогрохотка щебня или замена загрязненного балласта другого вида в местах выплесков; регулировка стыковых зазоров; снятие пучинных карточек или регулировочных прокладок; замена негодных шпал, переводных брусьев, креплений, противоугонов; сплошная смазка и закрепление болтов стыковых и промежуточных креплений; сплошная выправка пути в профиле и плане; очистка водоотводных сооружений и другие работы, необходимость выполнения которых определяется фактическим состоянием пути.

*Сплошная замена рельсов и металлических частей стрелочных переводов новыми или старогодными* выполняется для обновления или усиления рельсового хозяйства и стрелочных переводов на участках с хорошим состоянием балластного слоя и шпал (брусьев), а также для проведения плановых замен рельсов в кривых участках пути. При этом производится сплошная замена рельсов и стрелочных переводов новыми или старогодными того же или более мощного типа с выполнением совмещенных сопутствующих работ в объеме среднего или подъемочного ремонта пути либо реконструкция балластной призмы с установкой новых рельсосмазывателей в кривых. На участках с интенсивным боковым износом рельсов в целях экономии ресурсов рекомендуется перекладка на наружную нить кривых рельсов, снятых с прямых участков без перемены рабочего канта, и с внутренних нитей кривых — с переменной рабочего канта.



Рельсы с предельным боковым износом разрешается перекладывать с переменной рабочей канта на прямые участки пути и на внутренние нити кривых.

*Шлифовка рельсов* необходима для значительного восстановления их работоспособности, продления срока службы, уменьшения вибрационных воздействий на путь подвижного состава. Она устраняет волнообразный износ и короткие неровности других видов на поверхности катания рельсов.

Рельсошлифовальные поезда или вагоны выполняют профильную шлифовку по всему периметру головки рельса или только по поверхности катания. Первоначальная шлифовка осуществляется сразу после укладки старогодных рельсов, а также новых на скоростных участках.

*Текущее содержание пути* заключается в постоянном надзоре и контроле за состоянием пути с целью установления соответствия его нормам и допускам, а также предупреждении и устранении неисправностей, обеспечении длительных сроков службы всех элементов пути и сооружений.

Работы по текущему содержанию пути делятся на неотложные и первоочередные, связанные с устранением неисправностей, угрожающих безопасности движения поездов, и планово-предупредительные, выполняемые с целью предупреждения появления неисправностей пути механизированным методом.

К числу неотложных и первоочередных работ относятся: устранение неисправностей рельсовой колеи IV степени, замена острodefектного рельса, выполнение внеочередной разрядки температурных напряжений в рельсовых плетях

бесстыкового пути, восстановление целостности лопнувшей рельсовой плети и др

В перечень плано-предупредительных работ входят профилактические работы по выправке, подбивке и рихтовке пути, закреплению клеммных, закладных и стыковых болтов, регулировке зазоров в стыках, выправке стрелочных переводов, одиночной замене дефектных элементов верхнего строения, очистке водоотводов и др.

### **Состав технологического процесса**

Технологический процесс на производство какой-либо путевой работы включает следующие данные.

- характеристику верхнего строения пути с указанием типа и длины рельсов, рода балласта, типа и количества шпал на 1 км пути, типа креплений, числа путей, наличия кривых и прямых участков;
  - продолжительность "окна" в графике движения поездов,
  - фронт работ в "окно";
  - условия производства работ с указанием порядка руководства ими, способа связи при движении поездов, способа ограждения места работ, типа применяемых машин и механизмов, порядка пропуска поездов по месту работ;
  - данные по организации работ с расчетом рабочей силы
- В этих расчетах приводятся объемы работ, нормы расхода рабочей силы на единицу работы, потребность в рабочей силе и механизмах для выполнения отдельных операций, продолжительность выполнения последних;
- графики производства работ, наглядно показывающие порядок их выполнения, распределение рабочей силы, машин и механизмов по отдельным операциям;

- численность производственной единицы, выполняющей работу, с указанием производственного и командного состава, обслуживающего персонала;
- перечень потребного путевого инструмента.

На основе изучения опыта работы передовых коллективов и новаторов производства систематически издаются указания по типовым технологическим процессам, отображающим наиболее рациональные образцы работы, но они не могут охватить всего многообразия местных условий дорог (продольный профиль и план пути, характеристика верхнего строения пути и земляного полотна, мощность отдельных подразделений, грузонапряженность). Поэтому каждое подразделение, получив утвержденный план, корректирует, "привязывает" типовой технологический процесс к местным условиям. В некоторых случаях отличие местных условий от условий, принятых в типовых технологических процессах, может оказаться столь значительным, что, по существу, возникает необходимость в составлении нового технологического процесса. При этом основы организации работ, принятые в типовых технологических процессах, должны быть сохранены.

### **Методика разработки технологического процесса на отдельную работу**

Под отдельной работой понимают совокупность одновременно протекающих операций, находящихся в непосредственной взаимной организационной или технологической зависимости, например, выправка пути с применением электрошпалоподбоек или машины ВГР-02. При составлении технологического процесса необходимо ориентироваться на ведущую операцию, по которой

определяют темп работы. При выправке пути с применением электрошпалоподбоек или ВПР такой ведущей операцией будет подбивка пути.

Составление технологического процесса начинают с расчета поправочного коэффициента к техническим нормам и темпа ведущей операции, т. е. протяжения пути, на котором может быть выполнена эта операция за рабочий день или в течение заданного срока.

Темп ведущей операции определяют следующим образом. Если, например, норма на измеритель ведущей операции  $d_{вед}$ , поправка к ней  $\alpha$ , то 1 чел. за  $T$  минут выполнит  $T/d_{вед} \alpha$  единиц работы, а вся ведущая группа из  $a_{вед}$  человек выполнит объем работ  $V = T/d_{вед} \alpha a_{вед}$

исходя из объема ведущей операции определяют объемы работ для остальных входящих в данную работу операций. На основании полученных данных устанавливают число рабочих как на всю работу, так и на отдельные операции.

### **Методика разработки технологического процесса на комплекс путевых работ**

К комплексу путевых работ относятся, как уже было отмечено, обновление, капитальный, средний и подъемочный ремонты пути, при которых приходится выполнять ряд работ, отличающихся друг от друга трудоемкостью, степенью механизации и т. д.

Ведущей частью комплекса работ по ремонту пути являются основные работы, выполняемые в "окно" определенной продолжительности, так как от принятого способа их производства, фронта работ в "окно" и периодов предоставления "окон" зависит организация подготовитель-

ных и отделочных работ. В связи с этим проектирование технологического процесса комплекса работ начинают с основных работ, выполняемых в "окно", и работ выполняемых после "окон". Затем приступают к планированию подготовительных и отделочных работ с разработкой графика распределения их по дням.

Порядок составления технологического процесса следующий:

- определяют среднюю ежедневную производительность ПМС, фронт работ в "окно" и продолжительность "окна";
- составляют схемы формирования рабочих поездов;
- заполняют ведомость затрат труда по технологическим нормам;
- разрабатывают график производства работ в "окно" и после "окна"- и график распределения работ по дням;
- устанавливают численный состав производственных рабочих ПМС и разрабатывают организационную структуру ПМС;
- составляют пояснительную записку.

Пример технологического процесса на капитальный ремонт пути приведен в учебнике [2].

## **Выводы**

В заключение студент делает выводы по итогам выполненного раздела курсовой работы, кратко изложив в них основные положения и результаты по организации механизированных работ при капитальном ремонте пути.

## **Графическая часть второго раздела курсовой работы**

Графическая часть проекта представляет собой лист ф. А1, на котором представлены график производства основных работ и график распределения работ по дням [2].

### **ЛИТЕРАТУРА**

#### ***а) Основная литература***

1. Уралов В.Л., Воробьев Э.В. и др. Комплексная механизация и автоматизация путевых работ. - М.: Маршрут, 2005, 376 с.
2. Воробьев Э.В., Дьяков К.Н. и др. Технология, механизация и автоматизация путевых работ. - М.: Транспорт, 1996, 372 с.
3. Михайловский Г.И., Лончаков Э.Т. Комплексная механизация и автоматизация путевых и строительных работ. -М.: Транспорт, 1985, 220 с.
4. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Железные дороги колеи 1520 мм. СНиП 32-01-95. Минстрой России. 1995.
5. Железные дороги колеи 1520 мм. СТН Ц-01-95.-М.: Министерство путей сообщения Российской Федерации, 1995.
6. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. ЦРБ-756. -М.. Транспорт, 2000, 190 с.
7. Тихомиров В.И. Содержание и ремонт железнодорожного пути: Учеб. для техникумов. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1997, 336 с.
8. Каменский В.Б., Космин В.В. Усиленный капитальный ремонт железнодорожного пути.: Учеб. пособие. - М.: РГОТУПС, 1997.

9. Крейнис З.Л., Певзнер В.О. Проектирование технологического процесса капитального ремонта пути: Учеб. пособие. - М.: РГОТУПС, 1997.
- 10 Крейнис З.Л., Федоров И.В. Железнодорожный путь: Учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. - М.: УМК МПС России, 2000, 368 с.
11. Железнодорожное строительство. Технология и механизация /Под ред. Проф. С.П. Першина. - М.: Транспорт, 1991.
12. СНиП 32-01-95. Строительно-технические нормы и правила российской Федерации. Железные дороги колеи 1520 мм. -Москва, 1995 (или СТН Ц-01-95. Строительно-технические нормы Министерства путей сообщения РФ.1995).
13. СНиП III-480\*. Техника безопасности в строительстве /Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1986.

***б) дополнительная литература***

1. Железнодорожное строительство. Технология и механизация. Под ред. Першина С.П. - М.: Транспорт. 1982, 407 с.
2. Госстрой СССР (Строительные нормы и правила. Часть 2, глава 39: железные дороги колеи 1520 мм (СНиП П-39-76).
3. Минтрансстрой СССР Технические указания по технологии сооружения железнодорожного земляного полотна (ВСН 186-75).
4. Строительство железных дорог /под ред. В.П.Шурыгина. – М.: Транспорт, 1988.
5. Справочник строителя. Земельные работы /под ред. А.К. Рейша. – М.: Стройиздат, 1984.

Учебно-методическое издание

Гринчар Николай Григорьевич  
Капырина Валентина Ивановна

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ  
ПУТЕВЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Методические указания  
к курсовой работе

---

Подписано в печать 30.11.06. Формат 60x84/16 Тираж 100

Усл. печ. л. - 1,5.

Заказ - 540,

Изд. №181-06

---

127994, Москва, ул. Образцова, 15.

Типография МИИТа