МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСТРОЙСТВУ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИТУМОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД (КИРОВ) УРАЛО – ЭМБЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Одобрены ГУЖДС Казахстана и
Средней Азии Минтрансстроя

Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

УДК 553.985:625.85.06(075.5)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИТУМОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД (КИРОВ) УРАЛО-ЭМБЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. Союздорнии. М., 1981.

Приведены требования к кирам и кирominеральным смесям, используемым для устройства дорожных покрытий. Изложены особенности разработки месторождений киров, их транспортирования и хранения. Предложена конструкция гранулятора, позволяющего измельчать и обрабатывать кир для предотвращения его слипания. Приводятся особенности технологии приготовления кирominеральных смесей способом смешения на дороге и устройства из них дорожных покрытий.

Табл.5, рис.4.

© Союздорнии, 1981.

УДК 553.985:625.85.06(075.5)

Предисловие

Дальнейшее развитие народного хозяйства нашей страны требует расширения сети автомобильных дорог. Однако существующий в настоящее время дефицит битума затрудняет решение этой задачи. В связи с этим представляют интерес исследования, направленные на изыскание источников органических вяжущих для дорожного строительства, одним из которых являются битумосодержащие породы. В данной работе нашли отражение исследования битумосодержащих пород - киров Урало - Эмбенского месторождения, расположенного в Западном Казахстане.

Исследования, опытно-экспериментальные работы и некоторый опыт использования киров в дорожном строительстве позволили разработать настоящие "Методические рекомендации по устройству дорожных покрытий с использованием битумосодержащих пород (киров) Урало-Эмбенского месторождения".

"Методические рекомендации" составлены канд.техн. наук И.А.Плотниковой, инж. М.Б.Сокальской, кандидатами технических наук В.С.Бочаровым, Г.А.Попандопуло, инженерами Г.Г.Кадетом, С.Г.Фурсовым.

При составлении "Методических рекомендаций" были использованы результаты исследований канд.техн.наук Е.М.Гурарий, канд.геол.-минерал.наук В.А.Ларюкова, инженеров В.В.Антонова, Э.А.Стадниковой.

Все замечания и предложения просьба направлять по адресу: 143900, г.Балашиха-6 Московской обл., Союздорнии.

I. Общие положения

1.1. Настоящими "Методическими рекомендациями" следует руководствоваться при строительстве дорожных покрытий с использованием битумосодержащих пород (киров) месторождений Копа, Кара-Мурат, Ак-Чий, Мурзаадыр и Беке-Таспас с содержанием природного битума не выше 25%.

1.2. Киры представляют собой разновидность битумосодержащих пород, минеральная часть которых представлена песками. Киры и кирominеральные смеси предназначены для устройства:

дорожных покрытий усовершенствованного и облегченного типов на дорогах III-1У категорий;

покрытий на площадках, поселковых проездах, тротуарах и т.п.

1.3. Расчет дорожной одежды с покрытиями из киров и кирominеральных смесей следует осуществлять в соответствии с "Инструкцией по расчету нежестких дорожных одежд" ВСН 46-72.

2. Требования к кирам и кирominеральным смесям

2.1. В зависимости от наличия каменных материалов, дальности возки киров и минеральных материалов, содержания битума в кирах и т.п. материал, используемый для устройства дорожных покрытий, может состоять как из одного кира, так и из смеси кира со щебнем (гравием), песком или гравийно-песчаной смесью.

2.2. В зависимости от содержания битума и показателей их физико-механических свойств киры подразделяются на два класса (табл.1).

2.3. Для устройства дорожных покрытий из кира без добавления минеральных материалов следует использовать киры с содержанием природного битума 15-18%

Таблица 1

Класс кира	Содержание битума,	Показатели физико-механических свойств кира ненарушенной структуры при 25°С	
		Сопротивление пенетрации R, Па(кгс/см^2)	Количество ударов динамического плотномера Дорнии
I	Менее 15	Более $1{,}9\ 10^5$ (1,9)	Более 50
II	15-25	$0.17 \cdot 10^5$-$1{,}9 \cdot 10^5$ (0,17-1,9)	10-50

2.4. Для приготовления кирominеральных смесей следует использовать киры с содержанием природного битума не менее 10%. При меньшем содержании природного битума в смесь необходимо добавлять нефтяные дорожные битумы марок МГ 40/70 и МГ 70/130 по ГОСТ 11955-74 "Битумы нефтяные дорожные жидкие" и марок БНЖ 40/70 и БНЖ 70/130 по ТУ 38-101725-78 "Битумы нефтяные жидкие (неокисленные)".

2.5. Перед использованием в естественном виде или при смешении с другими составляющими кир необходимо измельчать до такого состояния, чтобы максимальный размер кусков был не более 150 мм.

2.6. Для приготовления кирominеральных смесей могут применяться щебень из естественного камня, полученный дроблением горных пород, щебень из гравия или гравий, отвечающие соответственно требованиям ГОСТ 8267-75 "Щебень из естественного камня для строительных работ", ГОСТ 10260-74 "Щебень из гравия для строительных работ", ГОСТ 8268-74 "Гравий для строительных работ".

Марка щебня из изверженных и метаморфических пород по прочности при раздавливании в цилиндре долж-

Таблица 2

Наименование смеси	Содержание зерен минерального материала, %, мельче данного размера, мм (с учетом минеральной части киров)									
	20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
Среднезернистая	95-100	–	70-88	53-72	42-65	38-58	33-55	28-52	10-48	5-35
Мелкозернистая	–	95-100	75-90	53-72	42-65	38-58	33-55	28-52	10-48	5-35
То же	–	–	95-100	67-83	48-70	38-58	33-55	28-52	10-48	5-35

на быть не менее 600, из осадочных горных пород - не менее 400, марка гравия и щебня из гравия - не ниже Др24.

2.7. Для приготовления кирominеральных смесей применяют природные и дробленые пески с модулем крупности не менее 2,0.

Количество пылевидных и глинистых частиц в природном песке не должно превышать 3%.

2.8. Дробленый песок должен изготавливаться из гравия и горных пород, рекомендуемых в виде щебня в п. 2.6 настоящих "Методических рекомендаций".

2.9. В качестве дробленого песка допускается применять отходы дробления каменных материалов при условии их соответствия требованиям пп.2.7 и 2.8 настоящих "Методических рекомендаций".

2.10. Для приготовления кирominеральных смесей допускается применение гравийно-песчаных смесей с содержанием гравия не менее 30%.

2.11. Гравий, содержащийся в гравийно-песчаной смеси, должен отвечать требованиям, изложенным в п.2.6 настоящих "Методических рекомендаций".

2.12. Песок, содержащийся в гравийно-песчаной смеси, должен отвечать требованиям п.2.7 настоящих "Методических рекомендаций".

2.13. Нефть, используемая для приготовления кирominеральных смесей, должна отвечать требованиям ТУ 39-01-07-526-79 "Нефть для дорожных работ".

2.14. Содержание парафина в нефти допускается не более 2%.

2.15. Содержание воды в нефти не ограничивается, но при содержании воды более 5% необходимо вносить соответствующие поправки к норме расхода нефти.

2.16. Зерновой состав минеральной части кирominеральных смесей должен отвечать требованиям табл.2.

2.17. Соотношение количества кира, щебня (гравия), песка в кирominеральной смеси назначают исходя из того, что содержание битума в смеси должно быть 8-11%.

2.18. Показатели физико-механических свойств образцов из киров и кирominеральных смесей приведены в табл.3.

Таблица 3

Наименование показателей	Значение показателей
Водонасыщение, % объема	4-10
Набухание, объема, не более	3,0
Предел прочности при сжатии образцов при температуре +20°С, Па (кгс/см^2), не менее	$9 \cdot 10^5$ (9)
Коэффициент водостойкости, не менее	0,50

3. Разработка, транспортирование и хранение киров

3.1. До начала производства работ на месторождении кира следует составить и утвердить в установленном порядке план горных работ, в соответствии с которым разрабатывают технологические схемы для каждого специализированного отряда машин.

В технологических схемах должны быть отражены: технологическая последовательность ведения работ, потребность в материалах, затраты машино-смен, загрузка машин на технологических операциях, количество обслуживающего персонала и основных рабочих. Примерный состав технологических схем приведен в приложениях 1 и 2.

3.2. При производстве вскрышных работ в грунтах 1-1У групп в качестве ведущей землеройной машины следует применять одноковшовые строительные экскаваторы 3-6-й размерных групп (ГОСТ 17343-71 "Экскаваторы одноковшовые универсальные с гибкой подвеской рабочего оборудования"), а также экскаваторы -

драглайны с ковшами полукруглой формы конструкции ЦНИИС Минтрансстроя.

Допускается производить вскрышу месторождений кира при значительной мощности и крепости вскрышных пород с использованием буровзрывных работ. При этом обязательна последующая зачистка кровли месторождения бульдозером.

При незначительной (до 2 м) мощности вскрышных пород и отсутствии в них скальных включений допускается скреперный или бульдозерный способ вскрытия.

Вскрышные работы следует проводить до появления твердого (прочного) слоя кира. При любом способе вскрытия грунт с поверхности кира должен удаляться полностью.

3.3. Ориентировочные составы комплектов средств механизации вскрышных работ в грунтах II группы приведены в приложении 3 настоящих "Методических рекомендаций"

При выборе комплекта машин для вскрышных работ необходимо предусмотреть возможность их использования на добычных работах в период эксплуатации карьера.

3.4. В зависимости от способа отвалообразования системы открытой разработки месторождений кира подразделяют на бестранспортную, транспортную и комбинированную. Основные характеристики систем разработки, условия их применения и характерное забойное и транспортное оборудование приводятся в табл.4.

3.5. Отвалы вскрышной породы следует размещать в старых выработках или на площадках за пределами месторождения. Для создания отвалов за пределами карьера необходимо в первую очередь использовать неровность рельефа местности (косогоры, овраги и т.п.).При размещении отвалов необходимо предусматривать возможность последующего освоения и использования их площадей для сельского хозяйства и лесонасаждений.

Отвалы вскрышных пород должны иметь достаточный объем, находиться на минимальном расстоянии от мест

Таблица 4

Наименование системы разработки	Основная характеристика системы разработки	Условия применения системы разработки	Забойное и транспортное оборудование
Бестранспортная	Вскрышные породы перемещают на внутренние отвалы непосредственно экскаваторами; возможно перелопачивание вскрышных пород на отвалах	Пласты горизонтальные или пологие ограниченной мощности, мощность покрывающих пород ограничена рабочими размерами экскаваторов. Наклонные или крутые пласты при мягких вмещающих породах и ограниченной глубине карьера, позволяющей производить перелопачивание пород экскаваторами	Экскаваторы, оборудованные механическими лопатами и драглайнами с удлиненным рабочим оборудованием; оборудование для транспортирования вскрыши отсутствует

Транспортная	Вскрышные породы перемещаются средствами транспорта на внутренние или внешние отвалы	При любой форме месторождений и при любой крепости вскрышных пород	Бульдозеры-рыхлители и одноковшовые строительные экскаваторы любых типов; автомобильный транспорт и тракторы
Комбинированная	Вскрышные породы верхних уступов вывозятся средствами транспорта на внешние или внутренние отвалы; породы нижних уступов перемещаются во внутренние отвалы экскаваторами; другие сочетания систем разработки 1,2	Пласты горизонтальные или пологие ограниченной мощности; покрывающие породы мягкие, рыхлые или не выше средней крепости	Одноковшовые строительные экскаваторы любых типов для верхних уступов и экскаваторы с удлиненным рабочим оборудованием для нижних уступов, автомобильный транспорт и тракторы

погрузки вскрышных пород, не препятствовать разви - тию добычных работ в карьере, при этом работы долж- ны выполняться с учетом требований техники безопас- ности.

3.6.При разработке месторождений кира возможно применение бестранспортной системы отвалообразова - ния с организацией внутреннего отвала, когда выемка вскрышных пород и отсыпка в отвал производятся вскрышным экскаватором. Такая технологическая схе - ма производства отвальных работ целесообразна при наличии специального экскаватора-драглайна для пере- экскавации породы в отвале.

3.7. При транспортных системах разработки вскрыш- ные породы следует доставлять на внешние отвалы ав- томобильным транспортом или тракторами. В комплекс отвальных работ для данной системы входят разгрузка, планирование отвального уступа и передвижка транс - портных средств в исходное положение.

Бульдозерные отвалы целесообразно применять в ус- ловиях осадочных и хорошо взрываемых вскрышных по- род при вывозке их на отвалы автосамосвалами, тяга- чами с прицепами и полуприцепами, либо, при неболь- ших расстояниях транспортирования при перемещении вскрыши непосредственно бульдозерами.

3.8. В процессе вскрышных работ или по их окон - чании необходимо предусмотреть устройство подъездных и внутрикарьерных дорог для въезда транспорта в карь- ер и его выезда. Необходимо организовать движение транспортных средств в карьере без пересечений и встречного движения.

3.9. Вскрышные работы должны быть четко органи- зованы и производиться при строгом выполнении пра - вил техники безопасности.

3.10. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологи - ческих условий и заносится в паспорт ведения работ в забое (отвале). Максимальные углы откоса забоя при

работе бульдозера на подъем не должны превышать 25° и под уклон (спуск с грузом) - 30°. Работа на бульдозере поперек крутых склонов запрещается. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости принимают меры, исключающие его самопроизвольное движение под уклон.

3.11. Самоходные и прицепные скреперы на вскрышных работах должны находиться не ближе 2 м от бровки откоса. При разгрузке скрепер должен передвигаться назад под откос. Уклон съездов для загруженного скрепера может быть не более 15°, а для порожнего - не более 25°.

3.12. Экскаваторы следует располагать на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными средствами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м. Не допускается работа экскаватора под "козырьками" и нависающими уступами.

3.13. Ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаваторного ковша и устанавливается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора. Находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей в зоне действия ковша. При погрузке кировв транспортные средства машинист экскаватора подает сигналы начала и окончания погрузки.

Погрузку материала в кузов автомобиля следует производить только сбоку или сзади, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора запрещается. Кабину автомобиля закрывают специальным защитным „козырьком" установленной конструкции, при отсутствии защитного „козырька" водитель автомобиля на время погрузки обязан выходить из кабины. Авто-

A
a
I
I
B
B

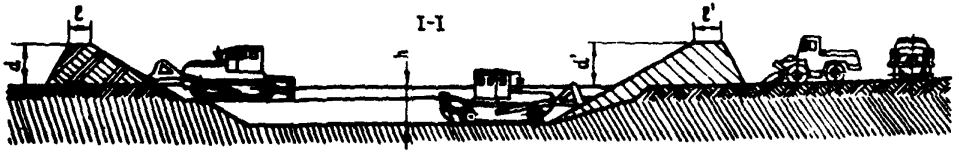


Рис.1. Технологическая схема разработки кира с использованием бульдозера : А×В – размеры внешнего контура карьерного поля; а×в – размеры рабочего горизонта карьера; с – расстояние до оси главной откаточной дороги ; d –высота отвала вскрышных пород; d' –высота штабеля кира; ℓ –ширина отвала вскрышных пород по верху; ℓ' – ширина штабеля кира по верху; h –глубина разработки

мобиль под погрузкой должен находиться в пределах видимости машиниста экскаватора. Нагруженный автомобиль должен следовать к месту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

3.14. Добычу кира следует организовать в соответствии с принятым способом производства вскрышных работ.

Продолжительность строительного сезона при разработке кира определяется агроклиматическими особенностями района залегания месторождения и ограничивается периодом сохранения устойчивых положительных температур массива, при которых кир характеризуется количеством ударов $C \leqslant 34$ динамического плотномера Дорнии.

3.15. Экскавацию кира 1 класса (см.табл.1) следует производить после предварительного послойного рыхления навесным рыхлителем на базе трактора тягового класса не ниже 10 т с применением челночной или продольно-поворотной технологической схемы ведения работ.

Кир необходимо разрыхлить параллельными резами с максимально возможной для выбранного типа рыхлителя глубиной. Участки большой протяженности разрыхляют с применением продольно-поворотной схемы.

3.16. Допускается применять бульдозерный способ перемещения разрыхленных киров в штабель с последующей погрузкой в транспортные средства фронтальным погрузчиком или одноковшовым строительным экскаватором. Технологическая схема разработки кира с использованием бульдозера приведена на рис. 1 и в приложении 1 настоящих "Методических рекомендаций".

3.17. Основным типом экскаваторных забоев на месторождениях кира являются боковой и тупиковый (лобовой). При разработке боковыми забоями ось перемещения экскаватора находится за пределами разрабатываемого массива. Экскаватор грузит кир в транспортные

средства, располагающиеся сбоку, параллельно оси его перемещения. Боковыми забоями разрабатывают кир с применением как прямой, так и обратной лопат.

Тупиковыми забоями кир следует разрабатывать преимущественно на подготовительной стадии работ при проходке разрезных (пионерных) траншей, устройстве съездов и т.п. В этом случае ось перемещения экскаватора находится в пределах разрабатываемой полосы. Транспортные средства подаются по дну траншеи с тыла экскаватора и обратным ходом.

3.18. Разработка должна производиться с минимальными потерями кира и исключать возможность загрязнения полезного материала вскрышными породами.

Допускается разработка кира экскаватором с обратной лопатой по технологической схеме (рис.2 и приложение 2 настоящих "Методических рекомендаций"), использующей несущую способность поверхностной прослойки кирового песчаника для повышения устойчивости экскаватора и транспортных средств. После очередной подвижки экскаватора слой кирового песчаника следует разрыхлять ковшом экскаватора и удалять в отвал. Добыча кира должна производиться только после удаления этого слоя.

3.19. Общая высота всех уступов карьера на месторождениях кира 1 класса должна обеспечивать возможность добычи до низшего горизонта и определяется техническими параметрами применяемых средств разработки и транспорта.

Высоту уступа следует выбирать исходя из кинематических параметров (предельная высота или глубина копания) используемого экскаватора при условии наполнения ковша за один раз и максимальной толщины стружки.

Если на месторождении имеются горизонты кира различных классов, то каждый горизонт следует разрабатывать отдельным уступом.

3.20. При разработке кира II класса землеройной тех-

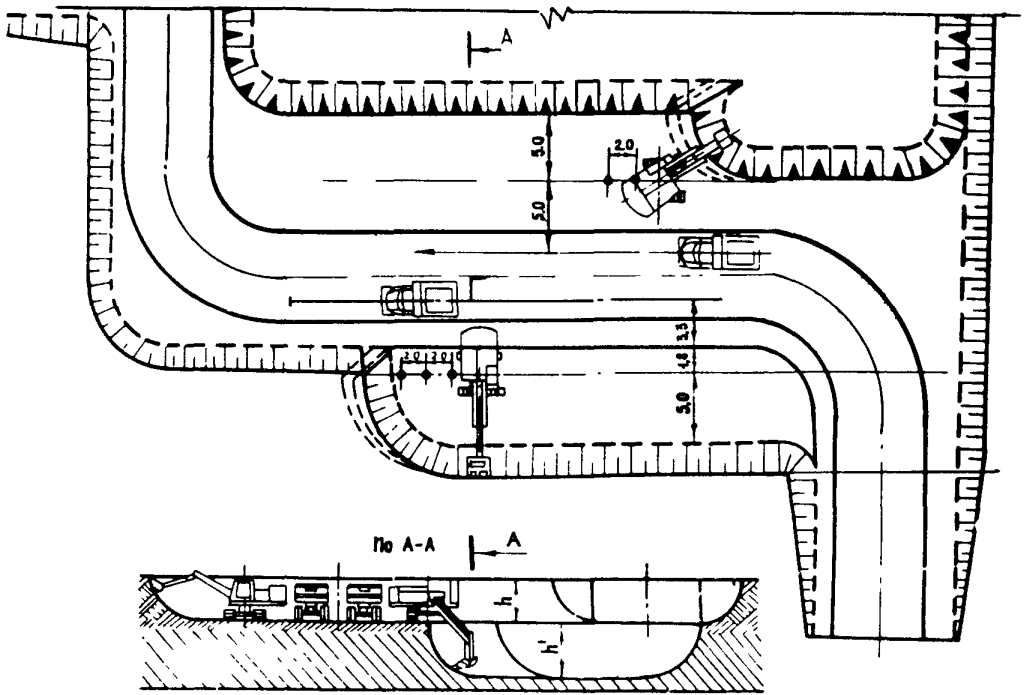


Рис.2. Технологическая схема разработки кира экскаватором с обратной лопатой: h – высота уступа вскрышных пород; h' – высота рабочего уступа

никой в условиях высоких положительных температур (свыше 30°С) необходимо периодически тщательно очищать рабочие поверхности ковша и траки ходовой части от налипшего кира и обильно смачивать их дизельным топливом.

3.21. Перемещение фронта разработки уступов в плане следует производить параллельными подвижками, что обеспечивает одинаковую ширину разработки по всей длине фронта и близкую к прямоугольной форму рабочих и нерабочих площадок.

3.22. Количественный состав парка и типоразмеры добывающей землеройной и обслуживающей транспортной техники назначают в соответствии с принятыми объемами, технологической схемой организации работ и темпами добычи (поставки) кира.

Рекомендуется применение строительных экскаваторов с уширенным гусеничным ходом и гидравлическим приводом рабочего оборудования.

3.23. Нормы сменной выработки добычных экскаваторов при разработке кира должны корректироваться путем умножения их на коэффициент влияния породы (кира) в зависимости от температуры и класса разрабатываемого массива. Значения коэффициентов корректировки приведены в табл.5.

Таблица 5

Класс кира	Коэффициент влияния породы при температуре разрабатываемого массива, °С			
	15	20	25	35
I	<0,1[x]	0,1-0,25[x]	0,25-0,35[x]	0,6-1,0[x]
II	0,25[x]	0,25-0,35	0,35-0,65	1,0

[x] Добыча кира без предварительного рыхления нерациональна.

Примечание. Меньшие значения коэффициента соответствуют низшим границам класса по содержанию битума, большие значения – высшим.

3.24. При разработке месторождений кира следует применять следующие разновидности карьерного транспорта:

внутрикарьерный - для транспортирования породы с вскрышных уступов в отвалы;

внешний - для транспортирования полезного материала к местам потребления или складирования.

Качественный и количественный состав парка транспортных средств должен обеспечивать заданный объем грузооборота, высокую ритмичность работы, низкую трудоемкость и высокую экономичность транспортных операций, безопасность движения и ведения работ.

3.25. Перевозку горной массы следует осуществлять бортовыми автомобилями, автосамосвалами, тракторами (при небольшой дальности транспортирования), колесными тягачами с прицепами и полуприцепами.

3.26. С целью обеспечить высокоэффективную работу транспортных средств и комплекса вскрышных и добычных экскаваторов необходимо производить устройство карьерных автомобильных дорог.

Автомобильные дороги в карьерах по добыче кира подразделяют на три основных типа: поверхностные, на рабочих уступах, на отвальных уступах (дорожные проезды).

Технические нормативы для карьерных автомобильных дорог должны соответствовать требованиям СНиП II-Д. 5-72.

3.27. Разгрузку кира с грузовых платформ автомобильного, тракторного и железнодорожного подвижного состава, не оборудованных механизмами саморазгрузки, следует осуществлять тракторными разгрузчиками, фронтальными погрузчиками или специальными кантователями.

Необходимо периодически очищать рабочие поверхности грузовых платформ транспортных средств от кира с орошением кузовов дизельным топливом (при использовании цельнометаллических кузовов). Киры следует

хранить на специально оборудованных площадках или в стационарных хранилищах.

По конструктивным признакам склады для хранения кира подразделяют на закрытые и открытые (поверхностные), а по назначению – на следующие разновидности:

погрузочные, обеспечивающие быструю загрузку подвижного состава транспортных средств;

запасные, необходимые для приема полезного материала в случае перегрузки погрузочных складов;

склады технологического запаса, обеспечивающие бесперебойную работу обслуживаемых карьером объектов.

Погрузочно-разгрузочные работы на складах должны быть механизированы.

3.28. При хранении кира необходимо осуществлять мероприятия, исключающие возможность загрязнения и обводнения киров, их самоуплотнение; необходимо также строго выполнять правила противопожарной безопасности, установленные для хранения нефтепродуктов.

3.29. Киры I класса хранят в штабелях высотой не более 1 м, киры II класса – в штабелях высотой не более 0,5 м с периодическим перемещением экскаватором или погрузчиком.

3.30. Гарантийный срок хранения киров составляет не более шести месяцев со дня их добычи. По истечении этого срока киры должны быть проверены на соответствие их требованиям настоящих "Методических рекомендаций".

4. Измельчение и гранулирование киров

4.1. Для измельчения и гранулирования киров можно применять специальный гранулятор (рис.3).

Киры с содержанием 15–25% природного битума подаются из штабеля в загрузочную воронку, откуда они продвигаются шнеком по направлению к решетке. Под

давлением шнека киры уплотняются и проталкиваются через решетку, где с помощью ножей они нарезаются на гранулы и обрабатываются минеральным порошком.

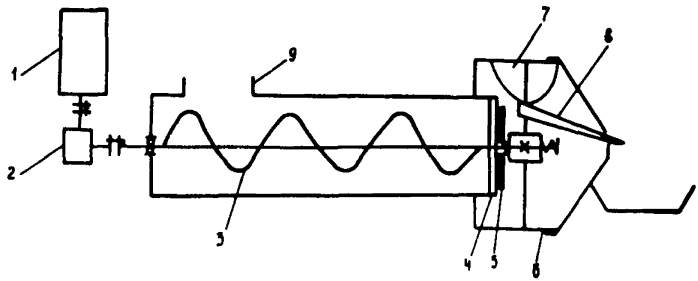


Рис.3. Кинематическая схема гранулятора киров: 1–электродвигатель; 2–редуктор; 3–шнек; 4–решетка; 5–нож; 6–барабан; 7–лопатка; 8–желоб; 9–загрузочная воронка

За время прохождения через барабан гранулы киров приобретают шаровидную форму и защитный слой (корку) из минерального порошка и природного битума, содержащегося в кирах. Наличие на поверхности гранул слоя минерального порошка с битумом препятствует слипанию гранул между собой и прилипанию их к внутренней поверхности вращающегося барабана.

4.2. Для гранулирования киров может быть использован также гранулятор керамических масс с дополнительным устройством для покрытия кусочков кира минеральным порошком. Киры подаются в приемную воронку ленточного пресса и проталкиваются шнеками по направлению выходного сопла. Под давлением шнеков киры продвигаются через пресс, уплотняются и совместно с поступающим минеральным порошком подаются на фрезы, которыми размельчаются на гранулы, частично перемешанные и покрытые порошком. Гранулы киров скатываются по лотку в барабан, при вращении которого полностью покрываются минеральным порошком.

5. Проектирование и приготовление кирominеральной смеси

5.1. Перед проектированием состава кирominераль - ной смеси предварительно следует определить зерновой состав минеральных материалов и все показатели физико-механических свойств, необходимые для определения соответствия качества этих материалов установленным требованиям.

Для киров определяют содержание битума и зерно - вой состав минеральной части.

5.2. Для удобства дальнейшего расчета содержание природного битума в кирах выражают в процентах от массы минеральной части кира:

$$Б_к = \frac{100\, Б'_к}{100 - Б'_к}, \qquad (1)$$

где $Б_к$ – содержание природного битума в кире, % массы минеральной части кира;

$Б'_к$ – то же, % общей массы кира.

5.3. Расчет состава минеральной части заданного вида кирominеральной смеси начинают с определения содержания минеральной части кира в общей массе минеральной части смеси, исходя из рекомендуемых пределов содержания вяжущего, приведенных в п.2.17 настоящих "Методических рекомендаций". Задаваясь минимальным значением содержания природного битума в кирominеральной смеси для данного ее вида, определяют содержание минеральной части кира в процентах по формуле

$$М_к = \frac{100\, Б}{Б_к}, \qquad (2)$$

где $М_к$ – содержание минеральной части кира в минеральной части кирominеральной смеси, %;

Б – заданное содержание природного битума в кирominеральной смеси, %.

5.4. Дальнейшее проектирование состава смесей определяется количеством компонентов. Минимальное количество компонентов смеси - два. Примерами двухкомпонентных смесей могут быть: гравийно-песчаная или щебеночная смесь + кир или щебень + кир. Примером трехкомпонентной смеси является щебень + песок + кир.

5.5. При проектировании двухкомпонентной смеси содержание минерального материала определяется как разность между 100% и рассчитанным по формуле (2) содержанием минеральной части кира.

При проектировании трехкомпонентной смеси назначают содержание щебня из расчета обеспечения необходимого количества фракции крупнее 5 мм в соответствии с требованиями табл.2 настоящих "Методических рекомендаций", а содержание песка (высевок) получают из расчета получения общей суммы содержания всех компонентов минеральной части смеси, равной 100%.

5.6. Аналогичным образом подбирают еще 2-3 состава минеральной части кирominеральной смеси, увеличивая в каждой из них содержание природного битума на 0,5% по сравнению с предыдущей. Получаемое при этом увеличение содержания минеральной части киров компенсируют соответствующим уменьшением содержания второго компонента двухкомпонентной смеси или компонента, содержащего песчаные фракции, в трехкомпонентной смеси.

5.7. Расчет зернового состава минеральной части смеси производят аналогично расчету минеральной части асфальтобетонных смесей.

Зерновой состав кирominеральных смесей должен удовлетворять требованиям табл.2.

5.8. Кирominеральные смеси подобранных составов готовят в лабораторной мешалке или вручную, нагревая предварительно все компоненты до температуры +40°С. Перемешивание продолжают до получения однородной смеси.

5.9. Если смесь плохо перемешивается, то это свидетельствует о повышенной вязкости природного битума, что весьма затруднит приготовление смеси способом смешения на дороге.

В этом случае производят новый расчет составов смесей, причем снижение содержания в них природного битума компенсируют добавкой в смесь соответствующего количества нефти, обеспечивающего качественное распределение вяжущего в смеси.

5.10. Приготовление образцов и их испытания производят в соответствии с требованиями "Инструкции" ВСН 123-77. Температура смеси при изготовлении образцов должна быть 40°С.

5.11. Данные физико-механических испытаний сравнивают с требуемыми значениями, приведенными в табл.3 настоящих "Методических рекомендаций". Окончательно выбирают и рекомендуют в производство тот состав кирominеральной смеси, при котором образцы обладают наилучшими показателями физико-механических свойств.

5.12. Кирominеральные смеси можно готовить как непосредственно на дороге, где будет устраиваться покрытие, так и на специально устроенном полигоне.

Полигон для приготовления кирominеральных смесей устраивают на сухой и ровной площадке с хорошо уплотненным основанием из кира или кирominеральной смеси. Рекомендуемые размеры полигона 200х500 м.

Работу по приготовлению кирominеральных смесей следует проводить в сухую и теплую погоду.

5.13. Приготовление кирominеральных смесей методом смешения на дороге (полигоне) состоит из следующих технологических операций:

доставка минеральных материалов и киров на дорогу или полигон и оформление их в валики;

объединение валиков с минеральным материалом и киром и перемешивание их до однородного состояния с

увлажнением смеси и добавлением при необходимости нефти;

контроль содержания вяжущего в кирominеральной смеси и при необходимости корректировка состава.

5.14. Минеральный материал, используемый для приготовления кирominеральной смеси, вывозят на проезжую часть в количестве, обеспечивающем создание конструктивного слоя заданной толщины. Оформляют материал в валик автогрейдером или прицепным грейдером, проверяют объем валика шаблоном и при необходимости исправляют отклонения в его размерах. Подготовленный валик минерального материала перемещают автогрейдером к обочине.

Если необходимо улучшение зернового состава основного минерального материала добавками недостающих фракций, то следует перемешивать основной материал с добавками до обеспечения однородности смеси. В первую очередь выставляют на проезжей части мерным валиком основной минеральный материал. Добавки располагают рядом в виде отдельного мерного валика или в виде отдельных небольших конусов, расположенных через 1,5-2 м один от другого. Затем основной минеральный материал перемешивают с добавками автогрейдером ДЗ-31 за три-четыре круговых прохода, собирают в общий валик и перемещают его к обочине.

5.15. Киры вывозят на проезжую часть в количестве, предусмотренном составом кирominеральной смеси, оформляют автогрейдером ДЗ-31 в валик, который проверяют шаблоном. При необходимости исправляют отклонения в размерах валика.

5.16. В том случае, если киры предварительно не измельчали, валик киров распределяют автогрейдером ДЗ-31 на ширину 2 м и измельчают их за 1 проход по одному следу дорожной фрезы ДС-18.

До начала работ ротор дорожной фрезы ДС-18 устанавливают таким образом, чтобы его лопатки не касались основания дороги. В процессе последующей рабо-

ты следят за шириной валика кира, которая не должна превышать ширины кожуха ротора.

5.17. Кирominеральную смесь можно приготовлять в зависимости от крупности минерального материала различными машинами, имеющимися в наличии. При максимальном размере зерен минерального материала до 25 мм перемешивание смеси производят однопроходными смесителями или дорожными фрезами. Более крупные материалы следует перемешивать автогрейдерами, прицепными грейдерами и многоножевыми смесителями.

5.18. После подготовки материалов валик минерального материала перемещают автогрейдером на слой измельченного кира и предварительно перемешивают материалы за 5-6 круговых проходов автогрейдера ДЗ-31.

5.19. Предварительно перемешанную смесь собирают в валик, распределяют на ширину 2 м автогрейдером и перемешивают дорожной фрезой ДС-18 до полной обработки битумом поверхности щебня или гравия. После каждого прохода фрезы смесь необходимо перемещать в сторону, собирать в валик и распределять на ширину 2м, чтобы поднять материалы, расположенные в нижней части валика.

5.20. При температуре воздуха ниже 20-25°С или повышенной вязкости природного битума в кирах, когда затрудняется процесс распределения вяжущего, используют нефть. Нефть в количестве 1,0-1,5% массы минеральной части смеси вводят в валик через дозировочно-распределительную систему фрезы при первом проходе. Допускается вводить нефть через распределительную трубу битумовоза на поверхность валика, распределенного на ширину 2 м, перед первым проходом фрезы.

При использовании нефти количество проходов фрезы увеличивают в 1,5-2 раза.

5.21. Для улучшения перемешивания и уплотнения смеси рекомендуется добавлять 2-3% воды.

6. Устройство дорожного покрытия из киров и кирominеральных смесей

6.1. Производство работ по устройству оснований и покрытий дорожных одежд с использованием киров и кирominеральных смесей, приготовленных методом смешения на дороге, уход за ними в процессе формирования, а также технический контроль и требования техники безопасности должны осуществляться в соответствии с основными требованиями "Инструкции по устройству покрытий и оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими" ВСН 123-77.

6.2. Земляное полотно должно соответствовать требованиям СНиП III-40-78. Обочины должны быть уплотнены и иметь поперечный уклон, обеспечивающий хороший сток поверхностных вод.

6.3. Устроенный ранее конструктивный слой дорожной одежды, используемый в качестве основания, необходимо тщательно отремонтировать и при необходимости довести до предусмотренных проектом параметров.

6.4. Работы по устройству конструктивных слоев следует проводить в сухую и теплую погоду с таким расчетом, чтобы закончить работы за 15-20 дней до наступления осеннего дождливого периода.

6.5. Кир или приготовленную кирominеральную смесь собирают автогрейдером в валик по оси основания дороги, распределяют на ширину проезжей части и придают слою требуемый поперечный профиль. Для улучшения равномерности распределения смеси по ширине проезжей части и удобства последующего уплотнения необходимо до начала распределения смеси устраивать упоры по краям проезжей части.

После распределения кира или смеси проверяют поперечный профиль укладываемого слоя.

6.6. Уплотнение кира или кирominеральной смеси следует осуществлять самоходными катками на пневматических шинах за 6–10 проходов катка по одному следу, начиная от кромки уплотняемого слоя к середине с перекрытием 1/3 ширины предыдущего прохода.

При использовании самоходного катка на пневматических шинах ДУ–16 балластные ящики должны быть разгружены.

При наличии в конце процесса уплотнения на поверхности слоя отпечатков протектора шин катка необходимо после окончания уплотнения пневмокатками сделать два–три прохода по одному следу тяжелыми моторными гладковальцовыми катками.

Допускается уплотнение кира или кирominеральной смеси моторными катками с гладкими вальцами. Уплотнение осуществляют 3–5 проходами легких катков по одному следу. Допускается использование для уплотнения гяжелых катков, однако при появлении грещин уплотнение необходимо прекратить. Для предупреждения прилипания кира или смеси к вальцам катка их следует смачивать водой. Если возникает затруднение в движении легких катков на первых проходах, то смесь необходимо предварительно уплотнить автомашиной, груженной до полной грузоподъемности, регулируя уплотнение по ширине.

6.7. Для улучшения уплотняемости при высокой температуре воздуха поверхность слоя кира или смеси в процессе уплотнения следует поливать водой в количестве 2–3 л/м^2.

6.8. Движение транспорта можно открывать непосредственно после окончания уплотнения. В первый период следует организовать уход за покрытием: ограничивать скорость движения до 40 км/ч, регулировать движение по ширине проезжей части и исправлять обнаруженные дефекты. Продолжительность ухода составляет 5–10 сут. при уплотнении слоя самоходными катками на пневма-

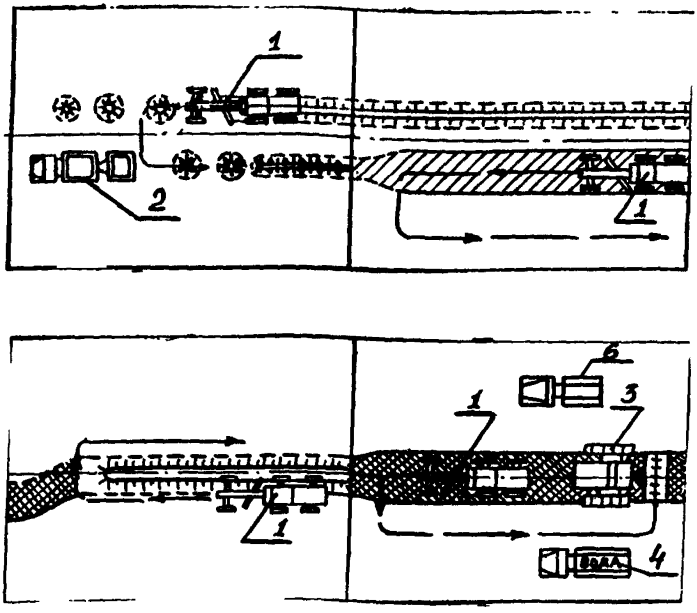
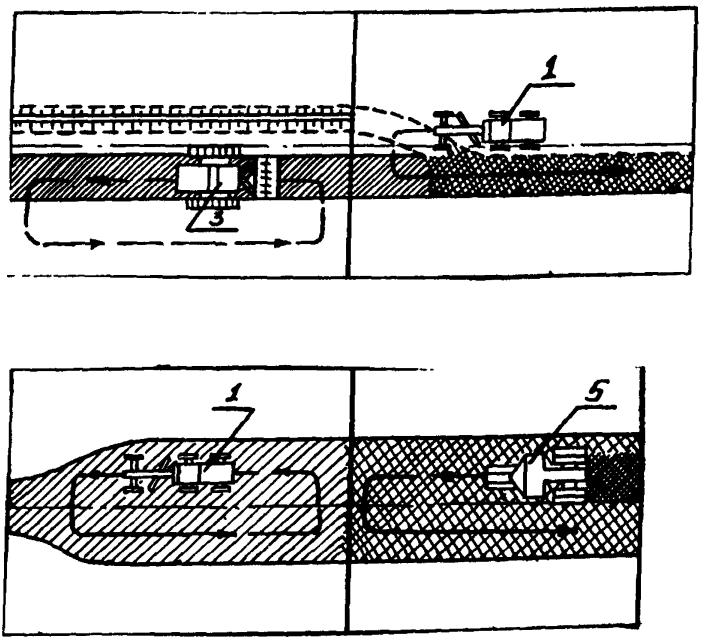


Рис.4. Технологическая схема строительства покрытия: 3-дорожная фреза Д-530А; 4-поливо-моечная машина

тических шинах и 15-20 сут. при уплотнении моторными гладковальцовыми катками.

6.9. Технологическая схема и последовательность процессов устройства конструктивного слоя из кироминеральной смеси, приготовленной смешением на дороге с использованием дорожной фрезы ДС-18 и автогрейдера ДЗ-31, приведена в приложении 4 и на рис.4 настоящих "Методических рекомендаций".



1–автогрейдер Д–557–1; 2–автомобиль–самосвал МАЗ–503Б; ПМ–130; 5–каток Д–697; 6–автогудронатор Д–640А

6.10. Для улучшения условий службы покрытия из кирominеральной смеси после окончания его формирования устраивают слой износа способом поверхностной обработки в соответствии с действующими требованиями и правилами. На покрытии, уплотненном самоходными катками на пневматических шинах до плотности 0,95 от максимальной, слой износа можно устраивать сразу после уплотнения.

7. Контроль качества работ

7.1. Высокое качество строительства конструктивных слоев может быть достигнуто при строгом соблюдении запроектированного состава смеси и рекомендуемой технологии работ, для чего необходимо осуществлять постоянный лабораторный контроль выполнения всех технологических операций. Ежесменно фиксируют в журнале производства работ мероприятия по контролю качества, расход материалов и технологию работ.

7.2. В процессе производства работ контролируют:

качество исходных материалов (минерального материала и кира); состав кирominеральной смеси;

технологию приготовления кирominеральной смеси и соответствие показателей физико-механических свойств требуемым значениям;

параметры построенного конструктивного слоя.

7.3. Для контроля качества отбирают пробы из валика на дороге не реже чем через 0,5 км, а также в местах, где наблюдается изменение цвета киров, и определяют:

максимальный размер куска киров;

состав киров (содержание природного битума);

зерновой состав минеральной части киров.

7.4. При приготовлении кирominеральной смеси следует контролировать:

соблюдение технологии производства работ и качество смеси;

точность дозирования (постоянство объемов валиков минерального материала и киров);

постоянство объема валика приготовленной кирominеральной смеси;

влажность смеси;

соответствие показателей физико-механических свойств требуемым значениям.

7.5. Постоянство объемов валиков минерального материала, киров и готовой смеси проверяют шаблоном через каждые 25 м.

7.6. Хорошо перемешанная смесь с оптимальным количеством вяжущего (природный битум киров и при необходимости нефть) не должна иметь необработанных минеральных частиц и комков киров. Цвет смеси при этом должен быть темно-коричневым.

Смеси с недостатком или избытком вяжущего исправляют добавлением киров или минерального материала и дополнительным перемешиванием. Явно недоброкачественную смесь удаляют из валика.

7.7. Для контроля качества кирominеральной смеси следует отбирать пробы по 8-10 кг из валика через каждые 500 м и определять следующие показатели: водонасыщение, набухание, пределы прочности при сжатии в сухом и водонасыщенном состоянии, коэффициент водостойкости, содержание природного битума. Получаемые показатели физико-механических свойств должны соответствовать требованиям табл.3 настоящих "Методических рекомендаций".

7.8. В процессе распределения кира или кирominеральной смеси и уплотнения устраиваемого слоя контролируют:

толщину и ширину слоя при распределении кира или смеси;

ровность, поперечный профиль, степень уплотнения и толщину уплотненного слоя.

Толщину и ширину слоя до уплотнения контролируют через каждые 50 м. Ровность и поперечный профиль уплотненного слоя контролируют через 100 м, а степень уплотнения и толщину - не менее одного раза на километр.

8. Требования техники безопасности

8.1. При добыче кира открытым способом необходимо выполнять требования, предусмотренные "Едиными правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом", "Едиными правилами безопасности при взрывных работах", утвержденными Госгортехнадзором СССР, и "Указаниями по организации строительства предприятий по добыче полезных ископаемых", утвержденными Госстроем СССР.

8.2. В процессе приготовления кироминеральных смесей и устройства из них конструктивных слоев дорожных одежд должны соблюдаться требования "Правил техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог", утвержденных Минтрансстроем 29 апреля 1977г. и Минавтодором РСФСР от 25 февраля 1977 г. и согласованных с ЦК профсоюзов рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог 25 января 1977г.

8.3. При разработке кира запрещается:

применение на добычных уступах экскаваторов всех типов на пневмоколесном ходу;

нахождение землеройной и транспортной техники на вскрытой кровле месторождения и добычных уступах в нерабочее время или более одного часа без подвижки в процессе работы;

работа экскаватора в забое, превышающем по высоте предельную высоту копания.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Технологическая последовательность процессов разработки карьера площадью 10 тыс.м^2 при средней мощности вскрышных пород 0,65-0,7 м с объемом разработки кира 4 тыс.м^3 бульдозером-рыхлителем ДП-14 с расчетом объемов работ и потребных ресурсов

Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ	Объем работ на 10 тыс.м^2 площади карьера в плане	Производительность в смену	Потребность машино-смен
Рыхление грунта II группы в пределах карьерного поля на глубину до 0,35 м агрегатом ДП-14, м^3	3500	6560	0,53
Разработка и перемещение слоя разрыхленного грунта толщиной 0,3 м агрегатом ДП-14 за пределы карьерного поля в отвал, м^3	3000	153	19,6
Рыхление грунта II группы в пределах карьерного поля на глубину до 0,35 м агрегатом ДП-14, м^3	3500	6560	0,53

Разработка и перемещение слоя разрыхленного грунта до появления вязко-пластичных киров агрегатом ДП-14 за пределы карьерного поля в отвал, м^3	3500	153	22,87
Рыхление кира 1 класса на глубину до 0,2м агрегатом ДП-14,м^3	2000	5290	0,38
Перемещение слоя разрыхленного кира толщиной 0,2м в штабель за пределами карьерного поля агрегатом ДП-14, м^3	2000	146	13,7
Рыхление кира 1 класса на глубину до 0,2 м агрегатом ДП-14, м^3	2000	5290	0,38
Перемещение слоя разрыхленного кира толщиной 0,2 м в штабель за пределами карьерного поля агрегатом ДП-14, м^3	2000	146	13,7
Погрузка кира из штабеля фронтальным погрузчиком ТО-6Б в автомобили МАЗ-500 с прицепами МАЗ-886, м^3	4000	545	7,33
Транспортировка кира по дорогам с гравийным покрытием на расстояние до 50 км с разгрузкой его в штабель автомобилями МАЗ-500 с прицепом МАЗ-886 при средней скорости движения 20 км/ч, м^3	4000	12,2	327,9

Общая потребность машино-смен для данной технологии составляет: ДП-14 - 17,7; ТО-6Б - 7,33; МАЗ-500 с прицепом МАЗ-886 - 327,9.

Приложение 2

Технологическая последовательность процессов разработки карьера площадью 10тыс.м^2 при средней мощности вскрышных пород 3 м и объеме кира 53 тыс.м^3 экскаватором ЭО-4121 с расчетом объемов работ и потребных ресурсов

Описание рабочих процессов	Объем работ на 10тыс.м^2 площади карьера в плане	Производительность в смену	Потребность машино-смен
Устройство съезда в карьер экскаватором ЭО-4121, оборудованным прямой лопатой с ковшом вместимостью 1 м^3 с погрузкой грунта II группы в автосамосвалы МАЗ-503Б, м^3	250	585	0,43
Перевозка грунта автосамосвалом МАЗ-503Б на среднее расстояние до 0,5 км с разгрузкой его в отвал при средней скорости движения 20 км/ч, м^3	250	111,5	2,24
Устройство съезда в карьер экскаватором ЭО-4121, оборудованным прямой лопатой с ковшом вместимостью 1 м^3, с погрузкой грунта II группы в автосамосвалы МАЗ-503Б,м^3	560	585	0,96

Перевозка грунта автосамосвалом МАЗ-503Б на среднее расстояние до 0,5 км с разгрузкой его в отвал при средней скорости движения 20 км/ч, $м^3$	560	111,5	5,02
Разработка пионерной траншеи в карьере лобовым забоем экскаватором ЭО-4121, оборудованным прямой лопатой с ковшом вместимостью $1 м^3$, с погрузкой в автосамосвалы МАЗ-503Б в грунтах II группы при глубине разработки до 3 м с недобором слоя кира толщиной 0,2 м, $м^3$	2400	585	4,10
Перевозка грунта автосамосвалом МАЗ-503Б на среднее расстояние до 0,5 км с разгрузкой его в отвал при средней скорости движения автосамосвала МАЗ-503Б 20 км/ч, $м^3$	2400	111,5	21,5
Устройство съезда в карьер экскаватором ЭО-4121, оборудованным прямой лопатой с ковшом вместимостью $1 м^3$, с погрузкой грунта II группы в автосамосвалы МАЗ-503Б, $м^3$	560	585	0,96

Продолжение приложения 2

Перевозка грунта автосамосвалом МАЗ-503Б на среднее расстояние до 0,5 км с разгрузкой его в отвал при средней скорости движения 20 км/ч, м^3	560	111,5	5,02
Разработка разрезной траншеи в карьере лобовым забоем экскаватором ЭО-4121, оборудованным прямой лопатой с ковшом вместимостью 1 м^3, с погрузкой в автосамосвалы МАЗ-503Б в грунтах II группы при глубине разработки до 3 м (с недобором слоя кирового песчаника толщиной 0,2 м), м^3	2208	585	3,77
Перевозка грунта автосамосвалом МАЗ-503Б на среднее расстояние до 0,5 км с разгрузкой его в отвал при средней скорости движения 20 км/ч,м^3	2208	111,5	19,8
Разработка грунта II группы в карьере боковым забоем экскаватором ЭО-4121, оборудованным прямой лопатой с ковшом вместимостью 1 м^3 с погрузкой в автосамосвалы МАЗ-503Б (с недобором слоя кирового песчаника толщиной 0,2 м), м^3	25400	585	43,4

Перевозка грунта автосамосвалом МАЗ-503Б на среднее расстояние до 0,5 км с разгрузкой его в отвал при средней скорости движения 20 км/ч, $м^3$	25400	111,5	227,8
Зачистка кровли месторождения бульдозером ДЗ-17, $м^3$	8464	2406	3,52
Разработка кира II класса боковым забоем глубиной до 5,8 м экскаватором ЭО-4121, оборудованным обратной лопатой с ковшом вместимостью 0,8 $м^3$ с погрузкой в автомобили МАЗ-500 с прицепом МАЗ-886, $м^3$	53360	150	355,7
Транспортировка кира автосамосвалом МАЗ-500 с прицепом МАЗ-886 на среднее расстояние до 50 км с разгрузкой его в штабель при средней скорости движения 20 км/ч, $м^3$	53360	12,2	4373,77
Профилирование карьерных автомобильных дорог и съездов в карьер бульдозером ДЗ-17, $м^3$	1876	1000	1,88

Общая потребность машино-смен для данной технологии составляет: экскаваторов ЭО-4121 с прямой лопатой - 53,62; экскаваторов ЭО-4121 с обратной лопатой - 355,7; автосамосвалов МАЗ-503Б- 281,4; автомобилей МАЗ-500 с прицепом МАЗ-886 - 4373,77; бульдозеров ДЗ-17 - 5,4.

Ориентировочные составы комплектов средств ме

Наименование машины и главный технический пара - метр
Бульдозер-рыхлитель на гусеничном тракторе Т-100-МГП-12 мощностью 80 кВт (108 л.с.) (рыхли - тельное оборудование ДП-5С и бульдозерное оборудо- вание Д3-18)
Бульдозер-рыхлитель на тракторе Т-130.1.Г-1 мощно- стью 122 кВт (160 л.с.) (бульдозерное оборудован ие Д3-110ХЛ и рыхлительное оборудование ДП-28С)
Бульдозер с неповоротным отвалом с гидроприводом на тракторе Т-130.1.Г-1 мощностью 122 кВт (160 л.с.)
Скрепер прицепной с ковшом вместимостью 3 $м^3$
Гусеничный трактор мощностью 30,6 кВт (75 л.с.)
Скрепер прицепной с ковшом вместимостью 3 $м^3$
Гусеничный трактор мощностью 80 кВт (108 л.с.)
Скрепер прицепной с ковшом вместимостью 4,5 $м^3$
Трактор мощностью 95,6 кВт (130 л.с.)
Скрепер прицепной с ковшом вместимостью 7 $м^3$
Гусеничный трактор мощностью 80 кВт (108 л.с.)
Скрепер самоходный с ковшом вместимостью 9 $м^3$ на тягаче МАЗ-529 мощностью 150,8 кВт (205 л.с.)
Экскаватор с ковшом вместимостью 0,4 $м^3$

Приложение 3

ханизации для производства вскрышных работ

Индекс машины	Коли - чество единиц в комплекте	Объем вскрышных работ, тыс.м^3				
		До 5	5-10	10-15	15-25	25-50
ДЛ-14 (Д-705)	1	1	1	1	-	-
ДЗ-116ХЛ	1	-	-	-	1	2
ДЗ-110А	1	-	-	-	1	2
ДЗ-33	1	-	1	1	-	-
Т-74	1					
ДЗ-33	1	-	-	1	2	-
Т-100-МГП-12	1					
ДЗ-57	1	-	-	1	2	-
Т-4АП	1					
ДЗ-20Б	1	-	-	-	1	2
Т-100-МГП	1					
Д-357М	1	-	-	-	1	2
ЭО-302Б	1	-	1	-	-	-

Наименование машины и главный технический параметр
Автосамосвал грузоподъемностью 3–4 т
Экскаватор с ковшом вместимостью 0,5 $м^3$
Автосамосвал грузоподъемностью 4,5 т
Экскаватор с ковшом вместимостью 0,65 $м^3$
Автосамосвал грузоподъемностью 7 т
Экскаватор с ковшом вместимостью 1 $м^3$
Автосамосвал грузоподъемностью 7 т
Экскаватор с ковшом вместимостью 1,6–2,0 $м^3$
Автосамосвал грузоподъемностью 7–10 т

Продолжение приложения 3

Индекс машины	Количество единиц в комплекте	Объем вскрышных работ, тыс.м³				
		До5	5-10	10-15	15-25	25-50
ЗИЛ-ММЗ-555	3					
ЭО-3322А	1	-	-	1	-	-
ЗИЛ-ММЗ-555	4					
ЭО-4111	1	-	-	-	1	2
МАЗ-503Б	3					
ЭО-4121	1	-	-	-	1	-
МАЗ-503Б	4					
ЭО-5122	1	-	-	-	-	1
КамАЗ-5511	8					

Приложение 4

Технологическая последовательность процессов устройства покрытия шириной 7 м и толщиной 8 см из кирominеральной смеси, приготовленной смешением на дороге (полигоне) с расчетом объемов работ и потребных ресурсов

Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности	Объем работ на 1 км	Производительность в смену	Потребность машино-смен
Транспортирование щебня и высевок автосамосвалами МАЗ-500 с прицепом на среднее расстояние 50 км с разгрузкой ближе к обочине при средней скорости движения 20 км/ч, $м^3$	450	12,2	36,88
Перемешивание щебня и высевок автогрейдером ДЗ-31 на проезжей части, оформление минеральных материалов в валик и перемещение его к обочине за 6 круговых проходов при средней скорости 3 км/ч и длине захватки 100 м, $м^2$	7000	5250	1,33
Удаление вручную из валика минеральных материалов негабаритных включений размером свыше 40-60 мм с контролем объема валика шаблоном через 25 м	-	-	-

Транспортирование киров автосамосвалами МАЗ-500 с прицепом на среднее расстояние 50 км с разгрузкой на дороге при средней скорости движения 20 км/ч, $м^3$	320	12,2	26,23
Оформление киров в валик автогрейдером ДЗ-31 за 2 круговых прохода при средней скорости 3 км/ч и длине захватки 100м, км	1	5,9	0,17
Контроль объема валика киров шаблоном через 25 м	-	-	-
Распределение валика киров на ширину 2 м автогрейдером ДЗ-31 за 2 круговых прохода при средней скорости 3 км/ч и длине захватки 100 м, $м^2$	2000	15750	0,12
Измельчение киров дорожной фрезой ДС-18 за 2 круговых прохода на 2-й передаче и длине захватки 100 м, $м^2$	2000	970	2,06
Объединение, предварительное перемешивание валиков минерального материала и киров на проезжей части автогрейдером ДЗ-31 за 12 круговых проходов при средней скорости движения 3 км/ч, $м^2$	7000	2625	2,66

Продолжение приложения 4

Оформление валика смеси по оси дороги автогрейдером ДЗ-31 за 6 круговых проходов при средней скорости 3 км/ч и длине захватки 100 м, км	1	1,97	0,5
Распределение валика смеси на ширину 2 м автогрейдером ДЗ-31 за 4 круговых прохода при средней скорости 3 км/ч, $м^2$	2000	7875	0,25
Транспортирование воды поливо-моечной машиной П-130 на среднее расстояние 30 км с розливом из расчета 3% от массы кироминеральной смеси, т	39	10,53	3,7
Подвозка тяжелой нефти автогудронатором ДС-41 на среднее расстояние 30 км с розливом из расчета 1,0-1,2% от массы кироминеральной смеси, т	12,88	6,20	2,05
Перемешивание валика смеси дорожной фрезой ДС-18 за 4 круговых прохода на 2-й передаче и длине захватки 100м, $м^2$	2000	485	4,12

Распределение валика кирominеральной смеси на ширину проезжей части и профилирование автогрейдером ДЗ-31 за 8 круговых проходов на средней скорости 3 км/ч и длине захватки 100 м, $м^2$	7000	3937,5	1,78
Уплотнение кирominеральной смеси самоходным катком на пневматических шинах ДУ-31 за 12 круговых проходов по одному следу при выполнении первых двух проходов на 1-й скорости, семи проходов на 2-й скорости и трех последних на 3-й скорости, $м^2$	7000	2600	2,69

Общая потребность машино-смен для данной технологии составляет: фрез дорожных ДС-18 - 6,18; катков самоходных ДУ-31 - 2,69; автогудронаторов ДС-41 - 2,05; автосамосвалов МАЗ-500 с прицепом - 63,11; поливо-моечных машин ПМ-130 - 3,7 ; автогрейдеров ДЗ-31 - 6,81.

gost.e-ecolog.ru