

Московский государственный университет
путей сообщения (МИИТ)

ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Кафедра «Инженерная экология»

Курсовой проект
по дисциплине:
«Ресурсосберегающие и малоотходные технологии»
на тему:
«Рекультивация нарушенных земель»

Выполнил(а): студент(ка) группы _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

Принял: ассистент Петров С.В.

Дата сдачи _____

Оценка _____

Москва - 2011

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ)

ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

КАФЕДРА «ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Учебная дисциплина «Ресурсосберегающие и малоотходные технологии»

Студент(ка) _____ группа _____

Вариант № _____

**Индивидуальное задание на выполнение
курсового проекта на тему:
«Рекультивация нарушенных земель»**

Цель проекта: запроектировать комплекс природоохранных мероприятий при планировке нарушенных земель.

I. Технический этап рекультивации

Исходные данные:

1. План местности, масштаб _____
2. Географическое положение _____
3. Тип грунта _____
4. Уклон дна карьера i _____
5. Объем разрабатываемого грунта V_k _____

Определить площадь и объем рекультивационных работ.

II. Биологический этап рекультивации

Исходные данные:

1. Объем работ по результатам выполнения первого этапа работы.

Определить состав и объем работ биологической рекультивации.

Проект выдан _____

Проект сдан _____

Оценка _____

Подпись преподавателя _____

Исходные данные

Таблица 1 – Толщина разрабатываемого грунта

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>h</i> , м	3,1	2,5	0,9	1,7	4,0	3,3	0,8	1,7	0,9

Таблица 2 – Отметка поверхности земли

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>H</i> , м	108,3	106,6	104,7	104,4	104,0	105,7	107,2	108,2	105,9

Введение

В данном курсовом проекте необходимо запроектировать комплекс природоохранных мероприятий, направленных на восстановление нарушенных земель.

Эти мероприятия включают в себя два этапа: технический этап, в ходе которого определяются необходимые площади и объемы рекультивационных работ для проведения второго, биологического, этапа, который является основным этапом рекультивации, т.к. происходит восстановление плодородного слоя земли, укрепление площадей откосов для предупреждения их размыва, посев трав.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 февраля 1994 года N 140 "О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы", определяют общие для Российской Федерации требования при проведении работ, связанных с нарушением почвенного покрова и рекультивацией земель, и являются обязательными для использования всеми юридическими, должностными и физическими лицами, в том числе иностранными юридическими и физическими лицами.

Рекультивация нарушенных земель осуществляется для восстановления их для сельскохозяйственных, лесохозяйственных, водохозяйственных, строительных, рекреационных, природоохранных и санитарно-оздоровительных целей.

Рекультивация для сельскохозяйственных, лесохозяйственных и других целей, требующих восстановления плодородия почв, осуществляется последовательно в два этапа: технический и биологический.

Рекультивации подлежат земли, нарушенные при:

- разработке месторождений полезных ископаемых открытым или подземным способом, а также добыче торфа;
- прокладке трубопроводов, проведении строительных, мелиоративных, лесозаготовительных, геолого-разведочных, испытательных, эксплуатационных, проектно-изыскательских и иных работ, связанных с нарушением почвенного покрова;
- ликвидации промышленных, военных, гражданских и иных объектов и сооружений; - складировании и захоронении промышленных, бытовых и других отходов; строительстве, эксплуатации и консервации подземных

объектов и коммуникаций (шахтные выработки, хранилища, метрополитен, канализационные сооружения и др.);

- ликвидации последствий загрязнения земель, если по условиям их восстановления требуется снятие верхнего плодородного слоя почвы;
- проведении войсковых учений за пределами специально отведенных для этих целей полигонов.

Условия приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для последующего использования, а также порядок снятия, хранения и дальнейшего применения плодородного слоя почвы устанавливаются органами, предоставляющими земельные участки в пользование и дающими разрешение на проведение работ, связанных с нарушением почвенного покрова, на основе проектов рекультивации, получивших положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Разработка проектов рекультивации осуществляется на основе действующих экологических, санитарно-гигиенических, строительных, водохозяйственных, лесохозяйственных и других нормативов и стандартов с учетом региональных природно-климатических условий и месторасположения нарушенного участка.

1. Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы. 1995
2. ГОСТ 17.5.1.01-83 (2002) Рекультивация земель. Термины и определения
3. ГОСТ 17.5.3.04-83 (1986) Общие требования к рекультивации земель
4. ГОСТ 17.5.3.05-84 (2002) Рекультивация земель. Общие требования к землеванию
5. ГОСТ 17.5.1.02-85 Классификация нарушенных земель для рекультивации
6. ГОСТ 17.5.1.03-86 (2002) Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель
7. ГОСТ 17.5.3.06-85 (2002) Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при проведении земляных работ.
8. ГОСТ 17.4.3.02-85 (2003) Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
9. ГОСТ 17.5.3.06-85 Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ
10. ВСН 179-85 Инструкция по рекультивации земель при строительстве трубопроводов
11. РД 39-00147105-006-97 Инструкция по рекультивации земель, нарушенных и загрязненных при аварийном и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов
12. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов твердых бытовых отходов. 1996
13. ТСН 30-308-2002 Проектирование, строительство и рекультивация полигонов твердых бытовых отходов в Московской области.
14. РД 34.02.202-95 Рекомендации по рекультивации отработанных золошлакоотвалов тепловых электростанций

15. РД 07-35-93 Методические указания по организации и осуществлению контроля за горнотехнической рекультивацией земель, нарушенных горными разработками
16. ВРД 39-1.13-058-2002 Применение бентонитовых составов в рекультивации техногенных песчаных субстратов на северных месторождениях.
17. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. 1995
18. ГОСТ 17.5.4.01-84 (2002) Охрана природы. Рекультивация земель. Метод определения рН водной вытяжки вскрышных и вмещающих пород.
19. ГОСТ 17.5.4.02-84 (2002) Охрана природы. Рекультивация земель. Метод измерения и расчета суммы токсичных солей во вскрышных и вмещающих породах.
20. ГОСТ 17.5.1.06-84 (2002) Охрана природы. Земли. Классификация малопродуктивных угодий для землевания.
21. ГОСТ 17.5.3.01-78 (2002) Охрана природы. Земли. Состав и размер зеленых зон городов.
22. Метод расчета убытков землепользователей и потерь сельскохозяйственного производства (оленоводства) и сопутствующих промыслов при изъятии, самовольном захвате и порче земельных угодий

Нарушение земель – это процесс, происходящий при добыче полезных ископаемых, выполнении геологоразведочных, изыскательских, строительных и других работ и приводящий к нарушению почвенного покрова, гидрологического режима местности, образованию техногенного рельефа и другим качественным изменениям состояния земель.

К нарушенным землям относят земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную хозяйственную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду.

К рекультивированным землям относят нарушенные земли, на которых восстановлена продуктивность, народнохозяйственная ценность и улучшены условия окружающей среды.

Рекультивация земель - комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

Рекультивацию земель выполняют в два этапа: технический и биологический.

Технический этап предусматривает планировку, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, захоронение токсичных вскрышных пород, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель по целевому

назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап).

Биологический этап включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы.

Рекультивация земель включает в себя:

- осуществление проектно-изыскательских работ, в том числе почвенных и других полевых обследований, лабораторных анализов, картографирование;
- проведение государственной экологической экспертизы проекта рекультивации;
- работы по снятию, транспортировке и складированию (при необходимости) плодородного слоя почвы;
- работы по селективной выемке и складированию потенциально плодородных пород;
- планировку (выравнивание) поверхности, выполаживание, террасирование откосов отвалов (терриконов) и бортов карьеров, засыпку и планировку шахтных провалов, если эти работы технологически невыполнимы в процессе разработки месторождений полезных ископаемых и не предусмотрены проектом горных работ;
- химическую мелиорацию токсичных пород;
- приобретение (при необходимости) плодородного слоя почвы;
- нанесение на рекультивируемые земли потенциально плодородных пород и плодородного слоя почвы;
- ликвидацию послеусадочных явлений;
- засыпку нагорных и водоотводных канав;
- ликвидацию промышленных площадок, транспортных коммуникаций, электрических сетей и других объектов, надобность в которых миновала;

- очистку рекультивируемой территории от производственных отходов, в том числе строительного мусора, с последующим их захоронением или складированием в установленном месте;
- устройство в соответствии с проектом рекультивации дренажной и водоотводящей сети, необходимой для последующего использования рекультивированных земель;
- приобретение и посадку саженцев;
- подготовку дна (ложа) и обустройство карьерных и других выемок при создании в них водоемов;
- восстановление плодородия рекультивированных земель, передаваемых в сельскохозяйственное, лесохозяйственное и иное использование (стоимость семян, удобрений и мелиорантов, внесение удобрений и мелиорантов и др.);
- деятельность рабочих комиссий по приемке-передаче рекультивированных земель (транспортные затраты, оплата работы экспертов, проведение полевых обследований, лабораторных анализов и др.);
- другие работы, предусмотренные проектом рекультивации, в зависимости от характера нарушения земель и дальнейшего использования рекультивированных участков.

Нормы снятия плодородного слоя почвы, потенциально плодородных слоев и пород (лесс, лессовидные и покровные суглинки и др.) устанавливаются при проектировании в зависимости от уровня плодородия нарушаемых почв с учетом заявок и соответствующих гарантий со стороны потребителей на использование потенциально плодородных слоев и пород.

Снятый верхний плодородный слой почвы используется для рекультивации нарушенных земель или улучшения малопродуктивных угодий. Использование плодородного слоя почвы для целей, не связанных с сельским и лесным хозяйством, допускается только в исключительных случаях, при экономической нецелесообразности или отсутствии

возможностей его использования для улучшения земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда.

Для озеленения и благоустройства территорий населенных пунктов и других целей, не связанных с сельским и лесным хозяйством, преимущественно используются соответствующие санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям потенциально-плодородные слои и породы, а также плодородный слой почвы, снимаемый в черте населенных пунктов при проведении строительных и иных работ.

Сроки проведения технического этапа рекультивации определяются органами, предоставившими землю и давшими разрешение на проведение работ, связанных с нарушением почвенного покрова, на основе соответствующих проектных материалов и календарных планов.

При проведении военных учений, геолого-разведочных, поисковых, изыскательских и других работ, не связанных с изъятием земель, сроки рекультивации определяются по согласованию с собственниками земли, землевладельцами, землепользователями, арендаторами.

Юридическим и физическим лицам, проводящим работы по добыче полезных ископаемых, промышленному, гражданскому, водохозяйственному и иному строительству, следует обеспечивать сохранность залежей торфа или осуществлять в установленном порядке их разработку и использование для повышения плодородия почв, если проводимые работы могут привести к порче и уничтожению торфа.

1. Рельеф, грунты, почва
2. Гидрология
3. Климат
4. Растительный мир
5. Животный мир
6. Полезные ископаемые
7. Площадь, численность населения
8. Промышленность, транспорт
9. Дополнительные сведения

1.1 Подготовительные работы

1.1.1 Определение средней высоты разрабатываемого грунта h_{cp} , м

$$h = \frac{h_1 + h_3 + h_5 + h_7}{4}$$

Определение площади карьера S_k , м²

$$S_k = \frac{V}{h_{cp}}$$

$$L = \sqrt{S_k},$$

L – длина стороны карьера, м

Определение объёма вскрышного слоя $V_{вск}$, м³

$$V_{вск} = S_k \cdot d,$$

d – толщина вскрышного слоя, м

Определение высоты временного отвала $H_{отв}$, м

$$H_{отв} = \frac{V_{вск}}{S_{отв}},$$

$S_{отв}$ – площадь отвала, м²

$$S_{отв} = l^2$$

$$l = 30\% \cdot L, \text{ м}$$

1.2 Основные работы

1.2.1 Нахождение отметки нижней точки

$$H_{нк5} = H_5 - h_5, \text{ м}$$

1.2.2 Расчет отметок низа котлована (выравнивание дна карьера и создание естественного стока)

для точек 4 и 6

$$H_{нк4} = H_{нк6} = H_{нк5} + i \cdot \frac{L}{2\sqrt{2}}, \text{ м}$$

для точек 3, 7 и 9

$$H_{нк3} = H_{нк7} = H_{нк9} = H_{нк4} + i \cdot \frac{L}{2\sqrt{2}}, \text{ м}$$

для точек 2 и 8

$$H_{нк2} = H_{нк8} = H_{нк3} + i \cdot \frac{L}{2\sqrt{2}}, \text{ м}$$

для точки 1

$$H_{нк1} = H_{нк2} + i \cdot \frac{L}{2\sqrt{2}}, \text{ м}$$

1.2.3 Определение рабочих отметок карьера в каждой расчетной точке

$$H_{pi} = H_i - H_{нкi}, \text{ м}$$

1.2.4 Стенки котлована с учетом типа грунта находятся под углом α ко дну котлована. Определим ортогональную проекцию стенок котлована на его дно

$$L_{pi} = \frac{H_{pi}}{\operatorname{tg}\alpha}, \text{ м}$$

1.2.5 Для проведения биологической рекультивации необходимо уположить откосы карьера. Уположение откоса производится с уклоном $m = 6$

$$L_{yni} = m \cdot H_{pi}, \text{ м}$$

1.2.6 Площадь сечения ортогональной проекции уположенных откосов (площадь заштрихованных фигур) вычисляем по формуле

$$S_{yni} = \frac{1}{2} H_{pi} (L_{yni} - L_{pi}), \text{ м}^2$$

Результаты занести в таблицу

<i>№ раб. точки</i>	H_i , м	$H_{нкi}$, м	H_{pi} , м	L_{pi} , м	α	S_{yn} , м ²
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						-

1.2.7 Определение объема грунта, необходимого для устройства уположенных откосов

$$V = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^8 \left(S_{yni} \cdot \frac{L}{2} \right), \text{ м}^3$$

1.2.8 Определение суммарной площади ортогональных проекций всех откосов на дно карьера

$$S_{отк}^{opt} = \sum_{i=1}^8 S_{отки}^{opt}, \text{ м}^2$$

$$S_{отки}^{opt} = \frac{1}{2} \left[L_{yn(i+1)} \frac{L}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{L}{2} - L_{yn(i+1)} \right) L_{yn(i+1)} \right], \text{ м}^2$$

1.2.9 Определение площади дна карьера

$$S_o = S_{\kappa} - S_o^{opt}, \text{ м}^2$$

1.2.10 Определение длин откосов

$$L_i = \sqrt{H_{pi}^2 + L_{yni}^2}, \text{ м}; \quad i = 1 \div 8$$

1.2.11 Определение площади поверхностей откосов

$$S_o = \sum_{i=1}^8 S_{отки}, \text{ м}^2$$

$$S_{отки} = \frac{1}{2} \left[L_{(i+1)} \frac{L}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{L}{2} - L_{(i+1)} \right) L_{(i+1)} \right], \text{ м}^2$$

1.2.12 Площадь всех рекультивированных поверхностей карьера

$$S_{рек} = S_{\partial} + S_{отк}, \text{ м}^2$$

2 Биологическая рекультивация

Целью является снижение запыленности воздуха, предотвращение процесса эрозии нарушенных земель, сокращение площадей нарушенных земель и возвращение их для использования в народном хозяйстве.

Обязательные условия, которые должны выполняться на биологическом этапе рекультивации:

1) на спланированной рекультивируемой площади плодородный слой должен быть 0,3 м.

2) с целью восстановления содержания гумуса в почве, улучшения структурного состояния почв, необходимо провести озеленительные агротехнические работы:

- на склоновых участках посадка черенков кустарников, произрастающих в данной местности из расчета 1 шт. на 2 м²;

- на ровных участках рекультивированных земель производится посев многолетних трав с соблюдением подбора травосмеси и нормы посева для данного климатического района; 35 кг на 1 га.

Особенности агротехнических работ в зависимости от типа почвогрунтов.

На суглинистых и глинистых грунтах успешная агротехника определяется аэрацией почв. Для аэрации производят рыхление поверхности на 10 см. Черенки высаживаются под лопату в центр посадочной щели. Высадка производится весной, после полного оттаивания почвы. Длина черенков 30-50 см, угол посадки 45°, под колышек.

На ровных рекультивированных поверхностях для озеленения наиболее продуктивны бобово-злаковые травы – смеси, состоящие из 2-х биологических групп многолетних трав:

- рыхло-кустовые (пырей сизый, мятлик луговой и др.);
- бобовые (люцерна желтая).

2.1 Определение объема плодородной почвы

$$V_{nn} = S_{рек} \cdot h_{nn}, \text{ м}^3$$

h_{nn} – толщина плодородного слоя почвы, 20 см

Состав плодородного слоя почвы:

- вскрышной слой – 50 %;
- торфяно-песчаная смесь – 50 %

2.2 Определение объема вскрышного слоя

$$V_{вскр} = 50\% \cdot V_{nn}, \text{ м}^3$$

2.3 Внесение минеральных удобрений, посадка черенков и многолетних трав производится из расчета:

- расход удобрения $n_{уд}$ – 50 кг/га;
- посадка черенков $n_{чер}$ – 1 черенок/2 м²;
- посадка травы $n_{тр}$ – 35 кг/га.

Используемая масса минеральных удобрений, посадка черенков и многолетних трав находится по формулам:

$$P_{уд} = S_{рек} \cdot n_{уд} \cdot 10^{-4}, \text{ кг}$$

$$N_{чер} = S_{отк} \cdot n_{чер}, \text{ шт.}$$

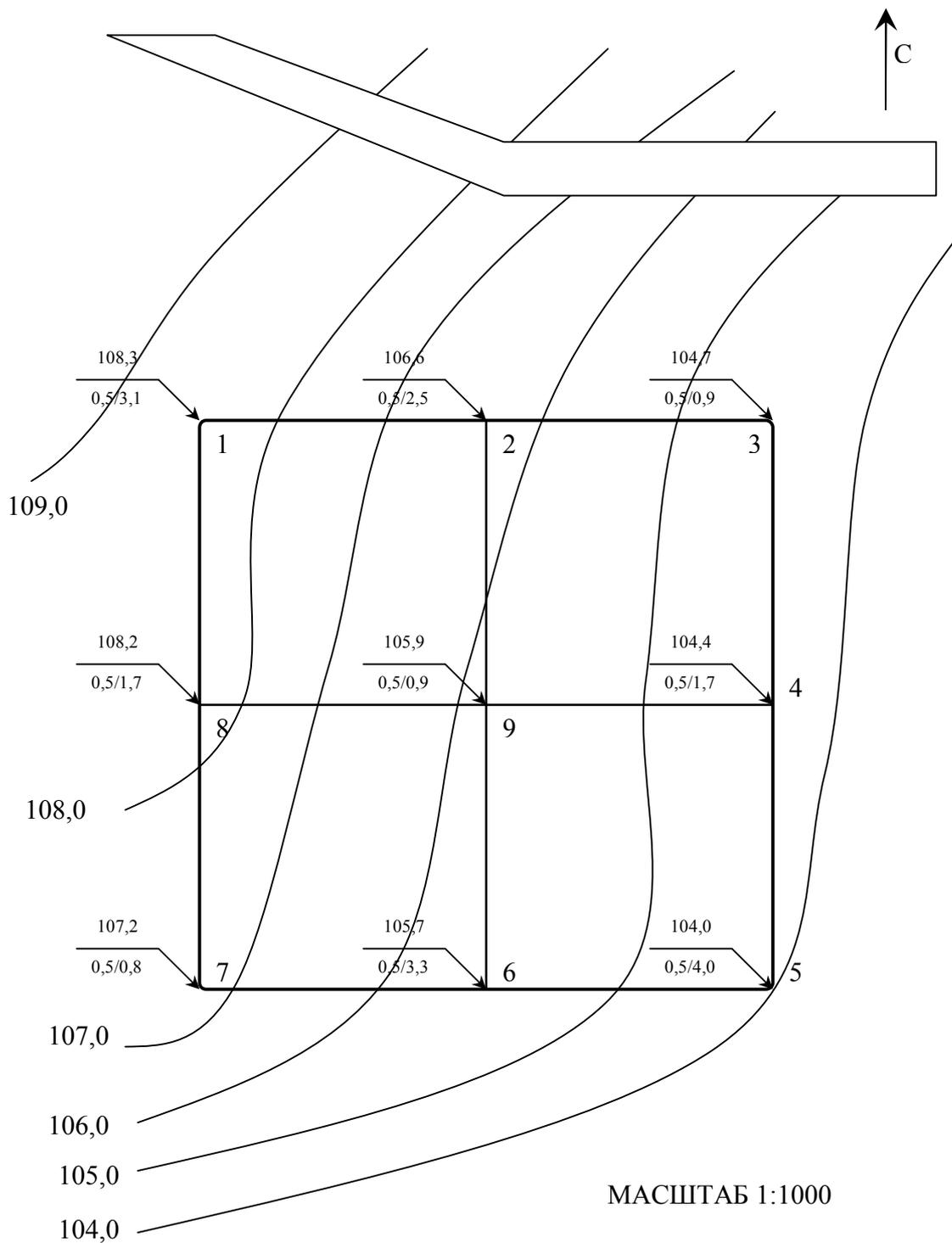
$$P_{тр} = S_{д} \cdot n_{тр} \cdot 10^{-4}, \text{ кг}$$

Отчет по курсовому проекту

№	Состав и виды работ	Объемы работ	Единица измерения	Значение
1	2	3	4	5
I. ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ				
1. Подготовительные работы				
I.1.1	Валка леса, корчевка пней	площадь карьера	м ²	
I.1.2	Снятие вскрышного грунта бульдозером и перемещение его во временный отвал	объем вскрышного грунта.	м ³	
		в том числе: а) используемого повторно в отсыпке плодородной смеси;	м ³	
		б) вывозимого во временный отвал.	м ³	
I.1.3	Устройство временного отвала	а) объем промышленного отвала;	м ³	
		б) средняя высота отвала.	м	
I.1.4	Устройство временных дорог	ширина дороги	м	
2. Основные работы				
I.2.1	Разработка грунта в карьере экскаватором с ковшом 1,2 м ³ и вывоз автосамосвалами	а) объем разрабатываемого грунта;	м ³	
		б) средняя мощность грунта.	м	
I.2.2	Уположение откосов	объем грунта, необходимого на уположение откосов	м ³	
I.2.3	Планировка выработанных откосов и положенных откосов основания	площадь рекультивации	м ²	
II. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ				
II.1	Привоз и смешивание торфо-песчаной смеси с часть вскрышного грунта	а) объем плодородной смеси;	м ³	
		б) объем вскрышного грунта на рекультивацию;	м ³	
		в) объем торфо-песчаной смеси	м ³	
II.2	Внесение минеральных удобрений в почвенный слой	масса удобрений	кг	
II.3	Укрепление основания посевом многолетних трав	масса травы	кг	
II.4	Укрепление уложенных откосов посадкой саженцев	количество саженцев	шт.	

ПРИЛОЖЕНИЯ

План местоположения карьера

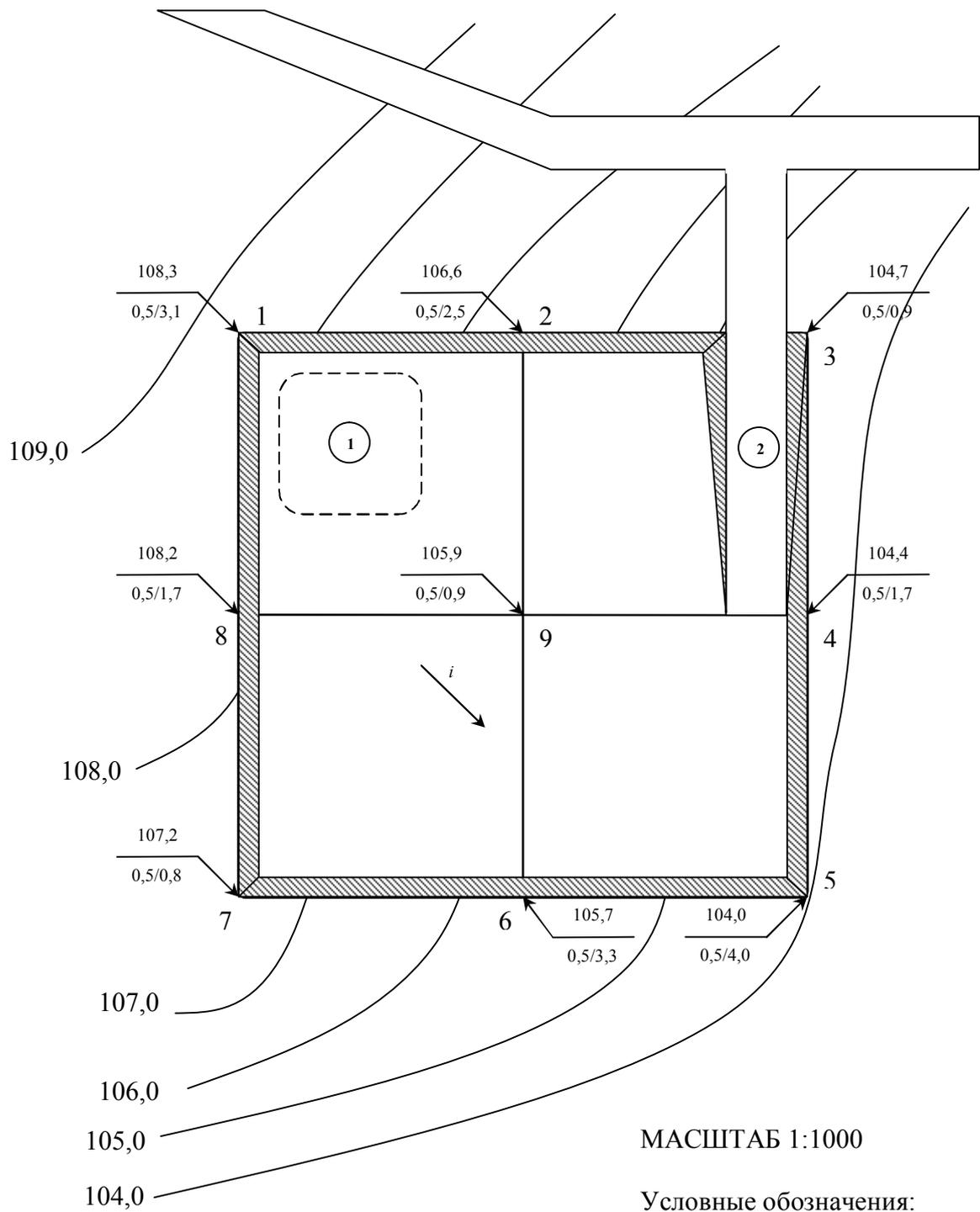


МАСШТАБ 1:1000

Условные обозначения:

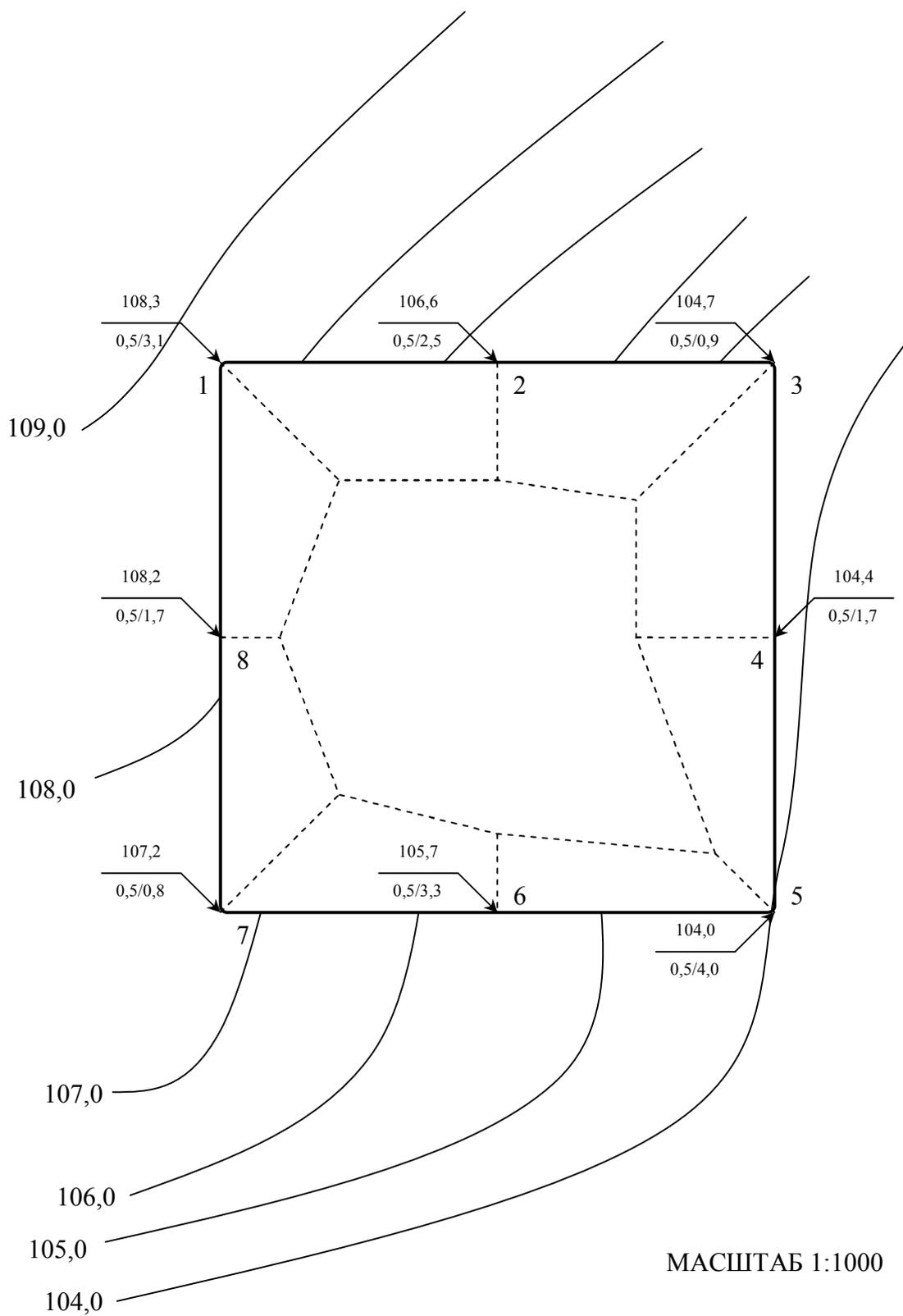
- отметка земли, м
- толщина вскрышного слоя, м
- толщина разрабатываемого грунта, м

План карьера в период подготовительных работ



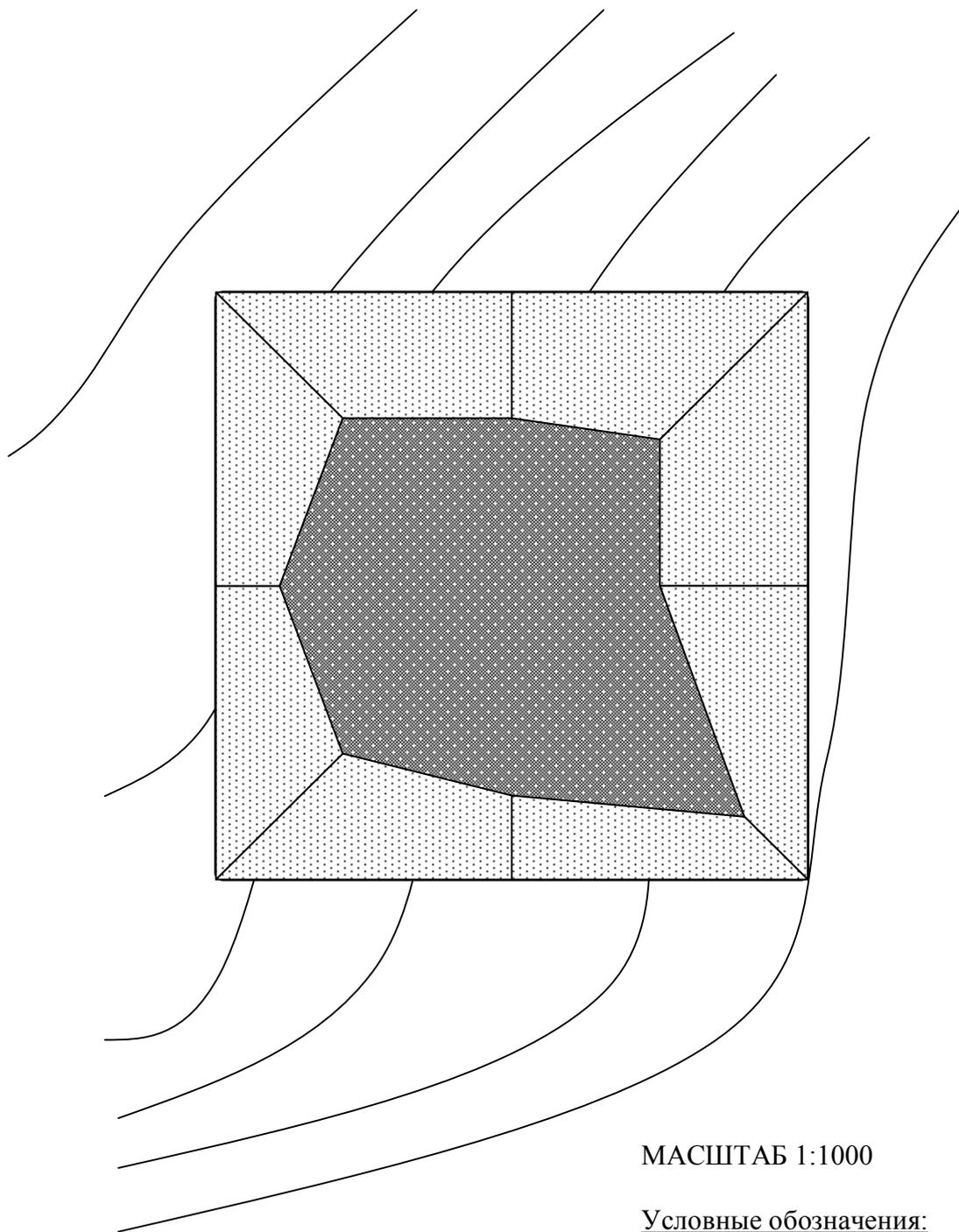
- 1- накопитель вскрышного слоя
- 2- временная автодорога

План карьера после технической рекультивации



МАСШТАБ 1:1000

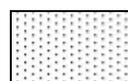
План карьера после биологической рекультивации



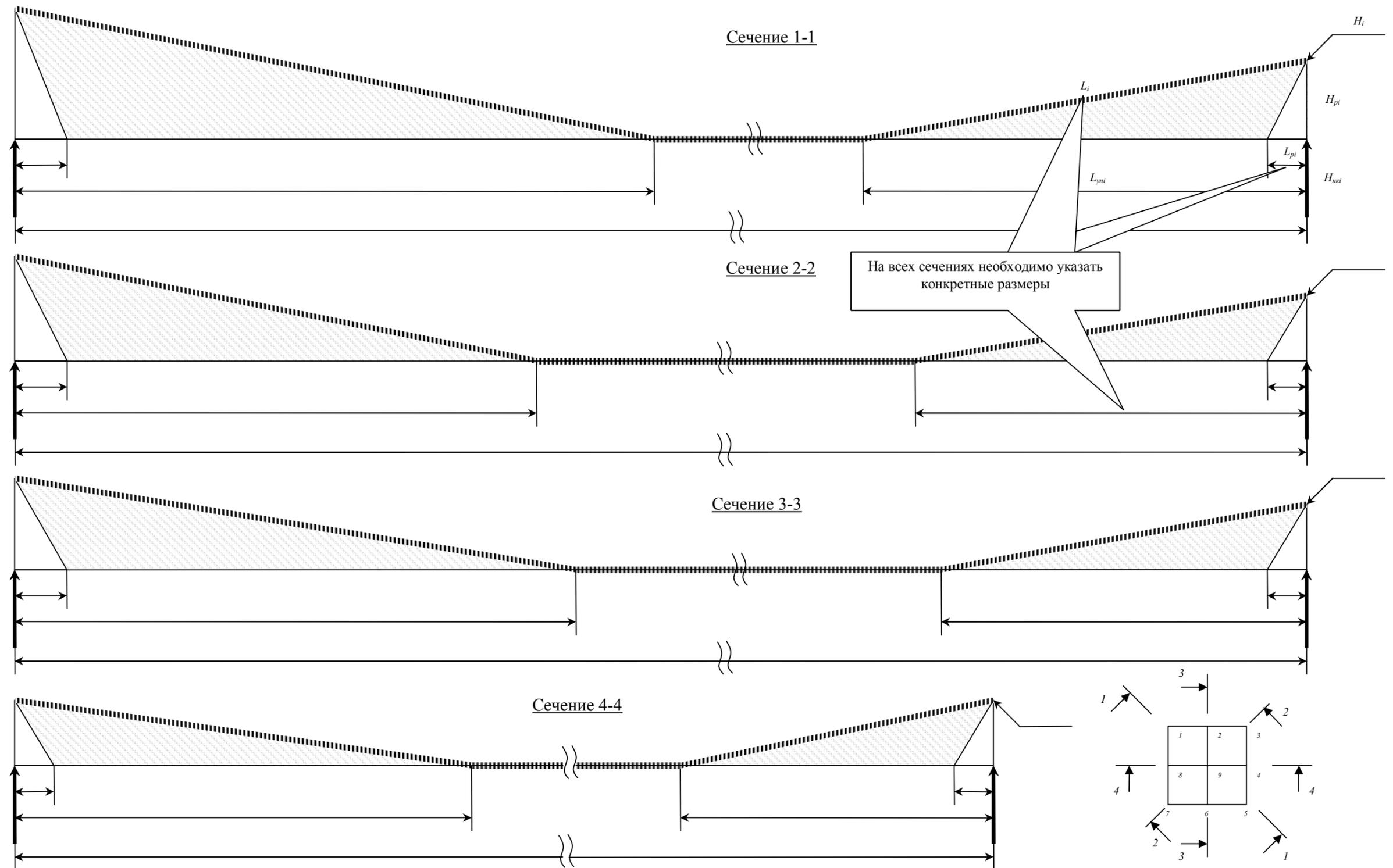
Условные обозначения:



- посадка травы



- посадка черенков



М 1:2000	Проект рекультивации нарушенных земель в карьере		
Выполнил			МИИТ 2008
Проверил			вар. № ар. БЗС-