

Лабораторная работа № 9

Рекультивация карьера для использования в народном хозяйстве

В результате добычи полезных ископаемых и торфа открытым способом и складирования отходов промышленного производства значительные площади сельскохозяйственных и лесных угодий изымаются из хозяйственного использования. Эти земли пустуют, зарастают сорняками, служат источником загрязнения воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод. Одним из средств восстановления ландшафтов, нарушенных добычей нерудных ископаемых и выработанных торфяных месторождений, а также улучшения санитарно-гигиенических условий природной среды являются рекультивационные мероприятия.

Рекультивируемые земли могут быть использованы для создания продуктивных сельскохозяйственных земель, лесов, водоемов различного назначения, объектов отдыха и санитарных зон, мест застройки, а также использованы как консерванты нарушенных земель, оказывающих отрицательное влияние на окружающую среду.

Работы по рекультивации земель, как правило, выполняются последовательно в два этапа:

- а) техническая рекультивация;
- б) биологическая рекультивация.

Целью технической рекультивации является подготовка нарушенной поверхности для последующей биологической рекультивации.

Биологическая рекультивация включает мероприятия по восстановлению плодородия нарушенных земель, прошедших техническую рекультивацию, для последующего использования: а) в сельском хозяйстве; б) в лесном хозяйстве; в) в рыбном хозяйстве. В данном упражнении рассматривается вариант использования рекультивируемых земель для сельскохозяйственных целей.

Земельные участки, рекультивируемые для использования в сельском хозяйстве, должны быть спланированы, покрыты плодородным слоем почвы, но мощностью не менее чем на смежных площадях аналогичных видов земель, быть удобными для выполнения сельскохозяйственных работ с применением современных машин, иметь уровень грунтовых вод, обеспечивающий оптимальные условия для произрастания растений.

Рекультивация земель для использования в лесном хозяйстве проводится на малопродуктивных землях, в основном песчаных и супесчаных, когда на породу по тем или иным причинам не наносится перегнойный гумусовый горизонт, а также на территориях, где тщательное выравнивание и планировка являются экономически нецелесообразными.

Для рыбного хозяйства в основном используются глубокие карьеры из-под глин и суглинков, а также, в случае необходимости, как водоемы для хозяйственных целей.

Выполнение работ по рекультивации осуществляется в соответствии с утвержденными проектами. При этом устанавливается следующая очередность:

- а) подготовительные и полевые работы;
- б) топографические и почвенно-обследовательские работы;
- в) проектные работы и изготовление документов.

По результатам изысканий составляется акт и дается характеристика нарушенных земель.

На основании материалов изысканий разрабатывается задание на проектирование, которое утверждается руководителем.

Топографические и почвенно-обследовательские работы выполняются с целью получения на участки нарушенных и примыкающих к ним земель доброкачественной топографической основы, а также для материалов почвенно-грунтового обследования.

В заключении по этим видам работ указываются местоположение и площадь объекта обследования, природные особенности территории, определяющие условия рекультивации земель, дается характеристика морфологических, физико-химических свойств почв, пород, их смесей и рекомендации по приведению нарушенной территории в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

В рекомендациях отражаются целесообразность нанесения плодородного слоя почв или потенциально плодородных пород на поверхность нарушенных земель с учетом их дальнейшего хозяйственного использования, виды основных сельскохозяйственных культур, агротехника возделывания в период биологической рекультивации и хозяйственное использование рекультивируемых земель, прогноз уровня их продуктивности.

В состав проектных работ входят:

- а) разработка технологии работ по рекультивации нарушенных земель;
- б) определение объемов работ;
- в) составление сметной документации.

В соответствии с заданием на проектирование, с учетом материалов изысканий и обследований, наличия машин и механизмов у строительной организации и т.д., разрабатывается технология работ.

При вовлечении рекультивируемых карьеров в сельскохозяйственное использование их откосы выполаживают. Обычно ставится требование, чтобы уклон спланированной поверхности не превышал 4 \circ и не было замкнутых понижений при засыпке карьера, иначе будет застаиваться вода. Перед засыпкой карьера с прилегающих площадей сдвигается пахотный слой и складывается вне зоны работ. Затем бульдозером срезают грунт, перемещают его в карьер с последующим разравниванием и уплотнением. После этого перевозят снятый плодородный слой в карьер и разравнивают его. Если перед вскрытием карьера плодородный слой не был сохранен, то его привозят с других участков или заменяют торфом с ближайших торфоучастков.

При использовании рекультивируемых земель в лесном хозяйстве необходимо выполнить следующие виды работ: подготовку поверхности (снятие плодородного слоя на прилегающей территории); организацию рельефа дна и откосов (создание бортов карьера с уклоном на круге 1:10) с целью обеспечения стока талых и ливневых вод в пониженное место с выходом на существующий рельеф; планировку всей рекультивируемой площади; покрытие спланированной площади плодородным слоем (20...30 см), сохраняемым во внешних отвалах.

При рыбохозяйственном использовании рекультивируемых земель после планировки ложе водоема рыхлят на глубину 5...7 см и вносят 1...3 ц/га перегноя или навоза. Кислые почвы одновременно известкуют (до рН

>7). Вода должна быть пригодной для жизни рыб. Фосфорные и азотные удобрения вносят как по сухому ложу, так и по воде. Норма минеральных удобрений за сезон составляет: аммиачной селитры – 2...5, суперфосфата – 1...2,5 ц/га. Аммиачную воду вносят за 7 дней до затопления пруда.

В зависимости от вида нарушения почвенного покрова и намечаемых мероприятий по приведению нарушенных земель в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве, подбирают метод определения объемов работ по рекультивации. Так, при значительном преобразовании естественных форм рельефа на больших площадях разрабатывается проект вертикальной планировки. Основой для разработки вертикальной планировки служат топографические планы масштабов 1:5000 - 1:500. Проект вертикальной планировки предусматривает изменением форм и уклонов естественной поверхности земли, что отображается на карте проектными горизонталями. Масштаб топографической карты, степень точности и подробности изображения на карте естественного рельефа должны позволять выбрать на ней с достаточной точностью наиболее целесообразное положение проектных поверхностей в отношении как уклонов, так и объема земляных работ, связанных с вертикальной планировкой.

При составлении проекта вертикальной планировки естественную поверхность называют фактической, а преобразованную – проектной, которые характеризуются соответственно фактическими и проектными отметками. Разность между проектной и фактической отметкой называется рабочей отметкой. Положительные рабочие отметки характеризуют высоту насыпи, а отрицательные - глубину выемки. Точка, для которой рабочая отметка равна нулю, называется точкой нулевых работ. Геометрическое место этих точек образует линию нулевых работ. Фактическая поверхность показывается черными горизонталями, проектная - красными, линия нулевых работ - синим цветом. Насыпи обычно закрашиваются красным цветом, выемки - желтым со штриховкой.

Основное содержание вертикальной планировки заключается в преобразовании существующей топографической поверхности в другую. Проектирование вертикальной планировки осуществляется различными методами. По способам расчета проектных отметок различают аналитический, графический и графоаналитический способы. По способу изображения преобразованного рельефа различают способ профилей (для небольших карьеров простой конфигурации), проектных горизонталей и отметок (при значительных размерах и сложной конфигурации карьеров). Приведем сущность первого способа и методику его проектирования.

1. Каждому студенту выдается план карьера, на который наложена сетка квадратов со стороной 20 м на местности.

2. Строятся характерные профили по линиям сетки, расположенным вдоль карьера, и все поперечные профили. Для построения профилей используются отметки горизонталей. Горизонтальный масштаб профиля принимается равным масштабу плана, а вертикальный - в 5...10 раз крупнее. Профили вычерчиваются тушью. В рассматриваемом примере ограничились одним продольным (рис. 9.2а) и девятью поперечными профилями.

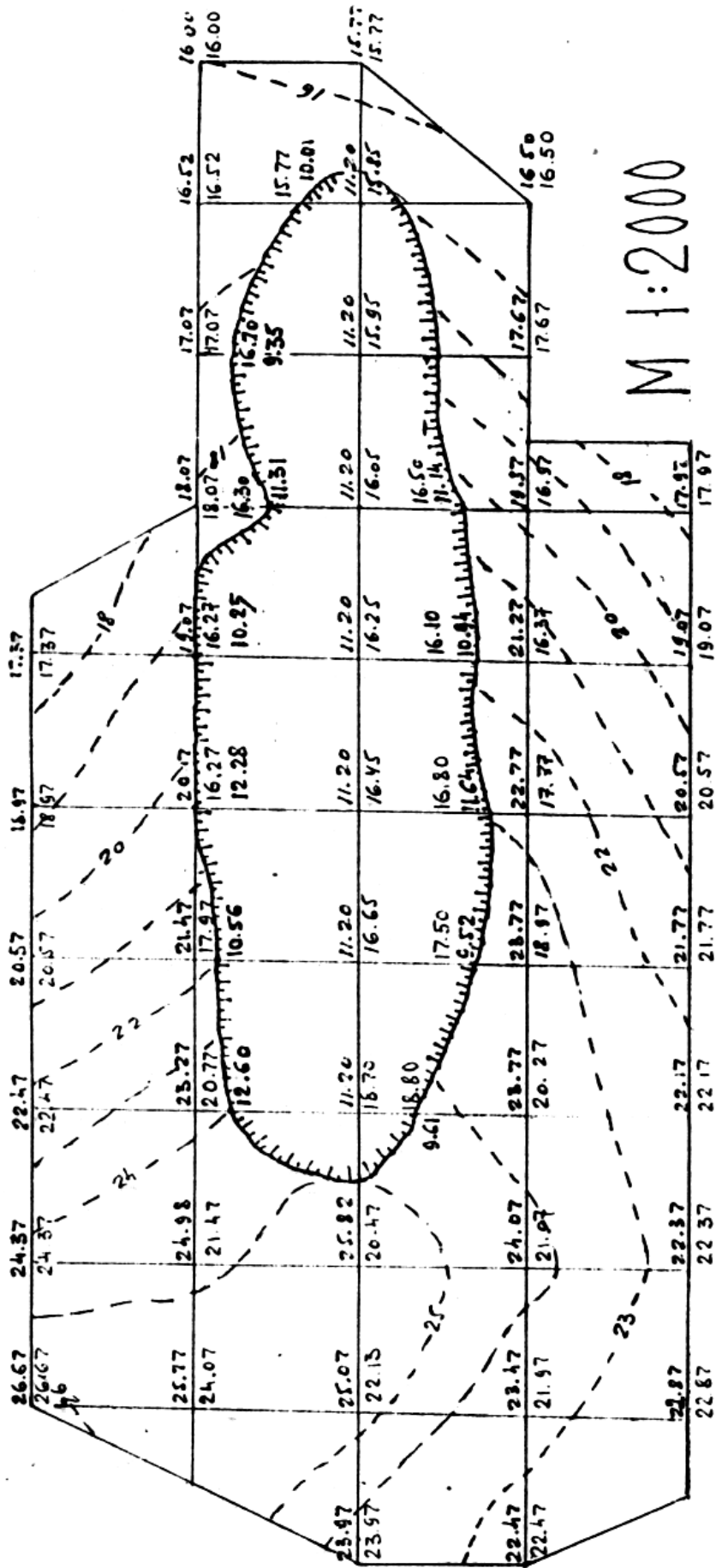


Рис.10.1. План карьера.

3. На поперечном профиле, расположенном примерно посередине карьера (рис. 9.2), намечается предварительно проектная линия с условием минимума и баланса земляных масс. Для этого откосы проектируются с максимально допустимыми уклонами (не более 40). Чтобы ускорить работу, целесообразно заготовить шаблон, построив на прозрачной основе линии с максимально допустимыми уклонами. Для соблюдения баланса земляных масс сравниваются площади сечений срезок и подсыпок. Площади можно вычислять планиметром, палетками или другими способами. В данном случае удобен способ точечной палетки. При построении профилей в крупном масштабе в качестве точек можно использовать вершины квадратов миллиметровки со стороной 5 мм. На профиле можно выписывать площади сечений или сразу объемы земляных масс. Последние найдутся из соотношения

$$V = \frac{M_{\Gamma} M_{\text{В}} l \cdot S}{10000}, \quad (9.1)$$

где M_{Γ} и $M_{\text{В}}$ – знаменатели горизонтального и вертикального масштабов профиля;

l – расстояние между профилями в натуре, м;

S – площадь сечения насыпи или выемки на профиле, см².

При определении площадей точечной палеткой с ценой точки 0,25 см² для $M_{\Gamma} = 5000$, $M_{\text{В}} = 100$ и $l = 20$ м получим рабочую формулу

$$V = 25n, \quad (9.2)$$

где n – число точек на профиле в насыпи или выемке.

В результате будут найдены объемы земляных тел, расположенных симметрично относительно поперечного профиля, т.е. профиль будет обслуживать полосу по 10 м в ту и другую сторону.

В рассматриваемом примере $M_{\Gamma} = 2000$, $M_{\text{В}} = 200$, $l = 40$ м. Поэтому рабочая формула для определения объемов земляных масс будет иметь вид

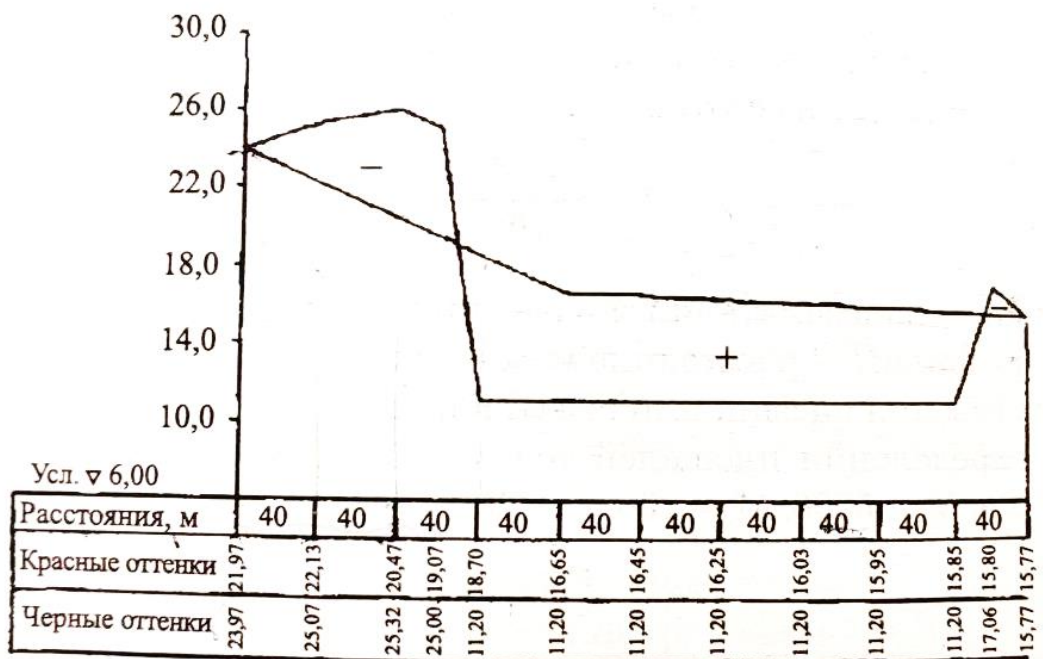
$$V = 1600s \text{ м}^3. \quad (9.3)$$

4. Наносится предварительная проектная линия на характерном продольном профиле с учетом соблюдения максимальных и минимальных уклонов, минимума земляных масс в срезке, а также проектной отметки, которая уже получена на среднем поперечном профиле (рис. 9.2).

5. Наносятся проектные линии на всех поперечных профилях с соблюдением предельных уклонов и с учетом проектных отметок на продольном профиле. Начинают проектирование от среднего поперечного профиля к краям, нанося проектную линию с соблюдением баланса масс (засыпка карьера предусматривается только с боков). Затем переходят на крайние профили и продвигаются к середине. На самых крайних профилях, как правило, будет срезка. Для соблюдения общего баланса этот объем срезки необходимо учитывать при проектировании следующих профилей, увеличивая соответственно объем насыпей.

6. Производится окончательное сравнение суммарных площадей сечений или объемов срезок и насыпей. При необходимости вносятся изменения в проект.

7. Отмечается на профилях положение проектных горизонталей, переносится на топографический план (кальку) и по этим точкам проводятся проектные горизонтали (рис. 9.3).



а



б

Рис. 9.2. а - Продольный профиль; б - Поперечный профиль карьера.

8. На основании полученных данных строится картограмма земляных масс (рис. 9.4) и составляется проект технической рекультивации карьера (рис. 9.5). На картограмме показываются границы срезов и насыпей в

пределах отдельных 20-метровых полос, объемы срезок или насыпей в каждой зоне, направление и объемы перемещения грунта. Объемы земляных работ записываются в кружках, центры которых совпадают с центрами тяжести зон. Чертеж составляется в масштабе проектного плана, что позволяет определить расстояние перемещения грунта графически. Здесь целесообразно показать площади зон срезок, с которых будет предварительно сдвигаться пахотный слой.

Перед началом строительных работ проекты рекультивации выносят в натуру, а в целях контроля за правильностью их осуществления делают исполнительные съемки.

Вынос в натуру сетки квадратов и проектных отметок производится от точек геодезического обоснования. Для этих целей составляется разбивочный план с фактическими, проектными и рабочими отметками вершин квадратов, а также положением линий нулевых работ. На нем же показываются геодезические данные для выноса в натуру сетки квадратов.

Земли, прошедшие техническую рекультивацию, возвращаются прежним пользователям или другим хозяйствам для выполнения комплекса работ по первичному освоению и биологической рекультивации.

Примерные схемы первичного освоения выработанных торфяников, рекультивируемых для сельскохозяйственного использования (лугов, пастбищ), включают: на низинных торфяниках, покрытых травянистой растительностью с хорошо разложившимся торфом – дискование, вспашка на глубину 30...35 см, дискование, планировка поверхности; на покрытых мелким кустарником – предварительное удаление растительности и дернины машинами глубокого фрезерования торфа, внесение извести и органических удобрений, отвальная вспашка на глубину 30...35 см, дискование и планировка.

Имеющийся в республике опыт показывает, что для восстановления плодородия рекультивируемых земель при их дальнейшем использовании в сельском хозяйстве необходимо предусматривать следующую продолжительность биологической рекультивации:

- на рекультивируемых землях с нанесенным плодородным слоем почвы - 4-6 лет;
- на рекультивируемых землях, сложенных потенциально-плодородными породами без нанесенного плодородного слоя почвы - 8-10 лет;
- на малопродуктивных угодьях с нанесенным плодородным слоем почвы - 2-3 года.

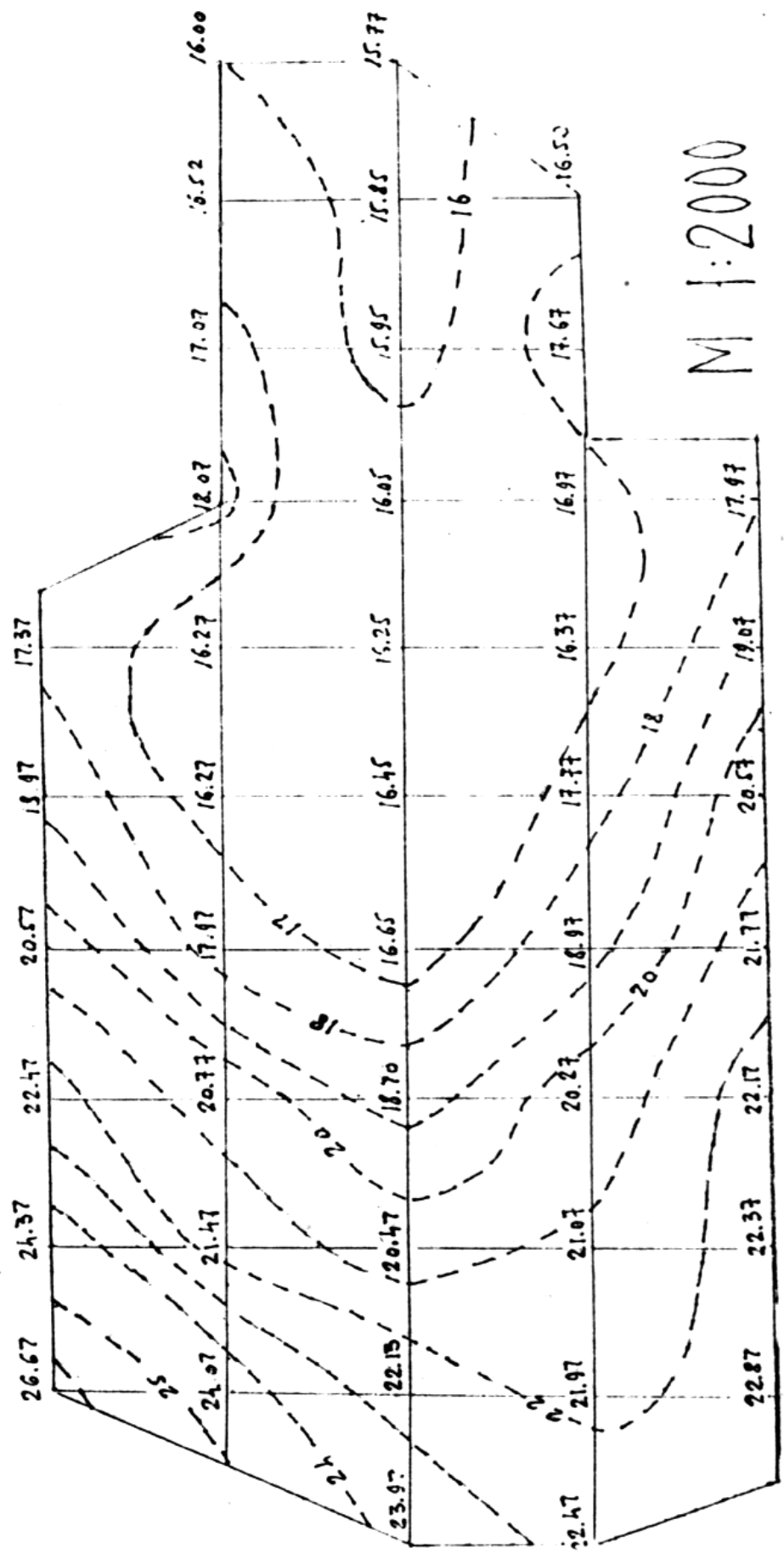


Рис. 10.3. План организации рельефа

