© О.А. Татаринова, 2014

УДК 622.014.5

О.А. Татаринова

ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСВОЕНИЯ УШАКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (УЧАСТОК СЕРАФИМОВСКИЙ)

Рассмотрена задача оптимального размещения технологических объектов на территории всего месторождения.

Ключевые слова: месторождение, технологические объекты, промплощадка, шахтное поле, подземные грузоперевозки, подъездной путь.

Комплексный подход к освоению новых угольных месторождений Кузбасса предусматривает необходимость формирования общей транспортной сети, а также систему электроснабжения, социальную инфраструктуру и т.д. Создание единой производственной инфраструктуры дает дополнительные возможности для разработки малых и средних месторождений.

Одним из главных факторов, влияющих на выбор рационального размещения технологических объектов на поверхности угольных шахт, является конфигурация транспортной сети, связывающий эти объекты с промплощадками шахт. Размещать новые объекты, как правило, стремятся вблизи существующих транспортных коммуникаций с целью сведения к минимуму затрат на сооружение и эксплуатацию дорог, исключения перепробег грузов.

Задача оптимального примыкания к существующей магистрали на практике встречается чаще, чем задача оптимизации транспортной сети, по той причине, что горные предприятия обычно строятся и вводятся в эксплуатацию последовательно. Поэтому задача оптимизации транспортной сети обычно распадается на несколько задач оптимального примыкания к существующей или строящейся магистрали [1].

При решении задачи оптимального примыкания от промплощадок шахт строится координатная сетка таким образом, чтобы она охватывала участок магистрали. Затем просчитываются оптимальные трассы от промплощадки шахты и в точках пересечения магистрали с узлами координатной сетки проставляются значения целевой функции на строительство и эксплуатацию примыкающей трассы. В результирующей матрице отыскивается элемент с минимальной длинной, соответствующий пересечению одного из узлов координатной сетки с магистралью. Это точка – оптимальный пункт примыкания к магистрали, причем одновременно определяется и оптимальная трасса к ней от промплощадок шахт.

Проектный участок «Серафимовский» расположен в Промышленновском административном районе Кемеровской области. Ближайшие крупные промышленные центры – г. Кемерово и г. Ленинск-Кузнецкий находятся соответственно в 50 км к северу и в 35 км к юго-востоку от участка (рис. 1). Район преимущественно сельскохозяйственный, предприятия на его территории заняты производством и переработкой сельхозпродукции и обслуживанием железных дорог. Водоснабжение населенных пунктов и предприятий осуществляется в основном из скважин. Вблизи границ проектного участка горнодобывающие

предприятия отсутствуют. В районе участка горнодобывающая промышленность отсутствует, он расположен рядом с двумя магистральными железными дорогами. Запасы угля на «Серафимовском» составляют порядка 163 млн т по марочному составу угли участка относятся к маркам Г, ГЖ, и ГЖО. Ориентировочный размер шахтного поля по простиранию 4,5–5 км и по падению 4,0–4,5. К первоочередной отработке намечены пласты XXVI, XXIII, XXI и XX [2].

Для выбора оптимальной примыкающей трассы предлагается использовать метод динамического программирования.

Основное функциональное уравнение динамического программирования, применительно к задаче выбора оптимального доступа к угольным месторождениям, выглядит следующим образом:

$$f(x,y) = \min \begin{Bmatrix} d(x,y;x-1,y) + f(x-1,y) \\ d(x,y;x,y-1) + f(x,y-1) \end{Bmatrix}, \quad (1)$$

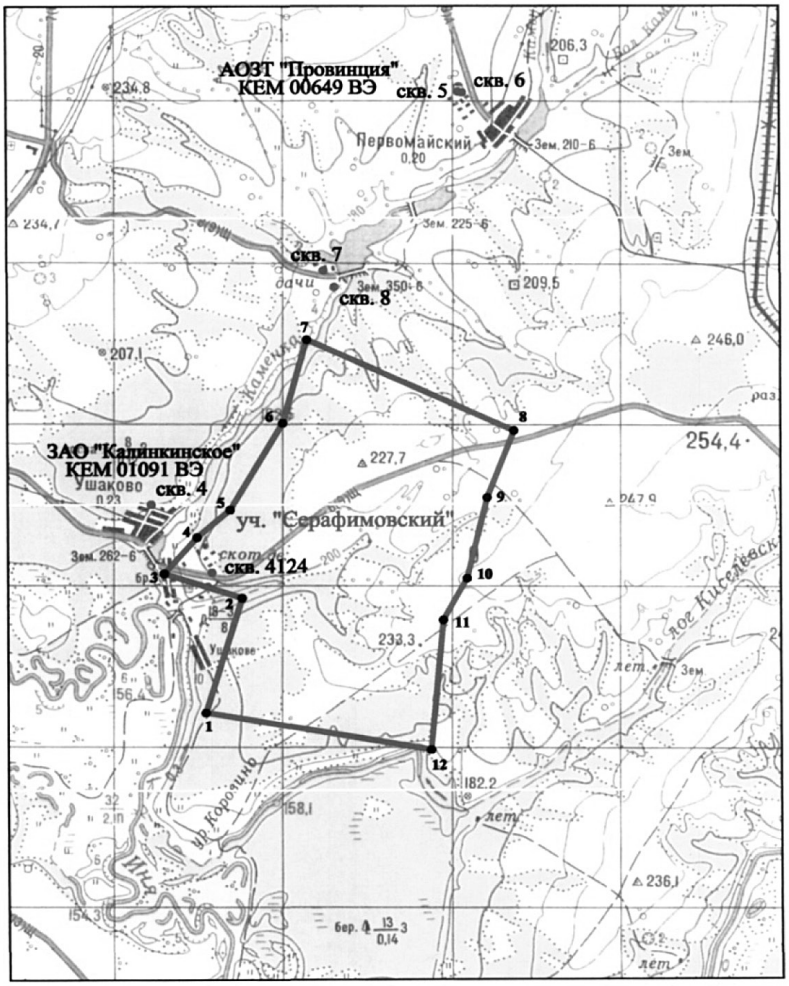

Рис. 1. Схема расположения участка «Серафимовский»

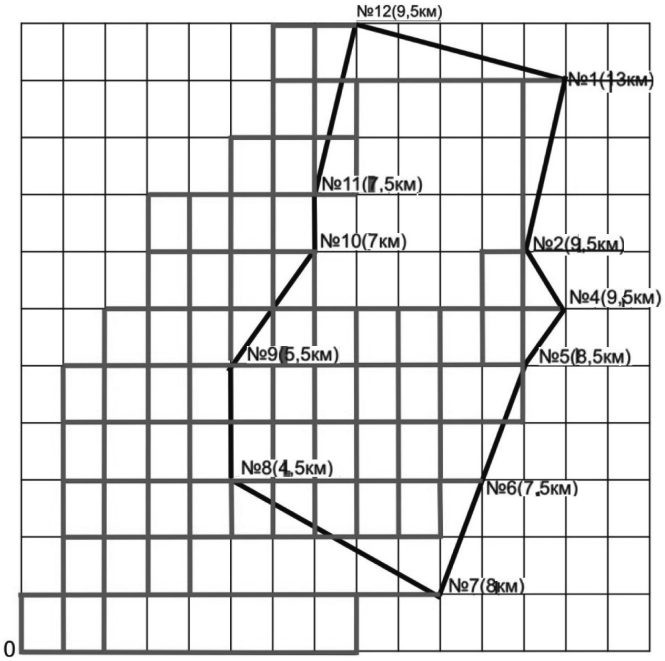

Рис. 2. Схема поверхностных грузоперевозок участка «Серафимовский» Ушаковского месторождения

где $d(x,y;x-1,y)$ представляет собой расстояние между узлами сетки x,y и $x-1,y$ определяемое по допустимому углу наклона железнодорожного полотна α_0 в условиях пересеченного рельефа поверхности. Введение ориентации достигается заданием направления по осям x и y в фиксированную точку на поверхности.

Расстояние L_{ij} между соседними узлами определяется из соотношения:

$$L_{ij} = \begin{cases} \delta & при \quad \alpha_{ij} \le \alpha_o \\ \dfrac{\Delta H_{ij}}{sin\alpha_o} & при \quad \alpha_{ij} > \alpha_o \end{cases}$$

где α – угол подъема трассы между смежными узлами сетки, радиан; α_0 – допустимый угол наклона для применяемого вида транспорта, радиан; δ – длина ребра сетки, м; h_{ij} – высота точки ij над уровнем моря, м; l_{ij} – приведенная длина ребра сетки, м; A_1A_2 – рабочие параметры; I_j – индексы узлов сетки размерностью $N_1 \times N_2$.

Исходная матрица высот $H = \{h_{ij}\}m,n$ с учетом ограничений преобразуется в матрицу расстояний $L = \{l_{ij}\}m,n$, элементы которой, минимизируются на каждом этапе.

Нами составлена программа в среде электронных таблиц EXCEL и на основании проделанных расчетов построена схема расчета оптимального примыкания подъездного пути от любой точки в пределах просчитанного участка Серафимовский к существующей железнодорожной магистрали.

В результате проведенной работы получена транспортно-технологическая характеристика на поверхности участка Серафимовский. Найдена оптимальная точка примыкания к существующей железнодорожной магистрали. Также при решении данной задачи можно определить любую точку в пределах просчитанного участка.

Наиболее приемлемым местом заложения промышленной площадки является точка, где показатели являются наименьшими. Из рис. 2 видно, что это точка с показателями 4,5 км следовательно и промышленную площадку следует закладывать в этой точке. В этом случае все затраты по работе наземного транспорта будут минимальными.

В дальнейшем местонахождение промышленной площадки будет уточняться с учетом подземных грузоперевозок, определяющих схему размещения основных вскрывающих выработок шахтоучастка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Стрекачинский Г.А., Ордин А.А, Федорин В.А.* Оптимальное размещение транспортных сетей на поверхности шахт. – Новосибирск: Наука, 1981. –84 с.

2. *Кузбассгипрошахт.* Технико-экономические предложения ведения геологоразведочных работ и добычи каменного угля на участке Серафимовский Ушаковского месторождения в Кемеровской области. Том I. – Кемерово, 2006. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Татаринова Оксана Андреевна – младший научный сотрудник,
e-mail: TatarinovaOA@yandex.ru,
Институт угля Сибирского отделения РАН.

UDC 622.014.5

TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF USHAKOVSKOE FIELD (SECTION SERAPHIMOVSKIY) DEVELOPMENT

Tatarinova O.A., Junior Researcher, e-mail: TatarinovaOA@yandex.ru,
Institute of Coal of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.

The work considers the problem of the optimum distribution of the technological units at the whole deposit territory. A program is created in the environment of EXCEL spreadsheets, built scheme of calculation of optimal junction access way from any point within a calculated plot «Seraphim» is the name of the field to an existing railway line. Retrieved transport and technological characteristics on the surface of the site «Seraphim».

Key words: field, technological object, industrial site, mine field, underground freight, access road.

REFERENCES

1. Strekachinskii G.A., Ordin A.A, Fedorin V.A. *Optimal'noe razmeshchenie transportnykh setei na poverkhnosti shakht* (Optimum arrangement of transportation networks on mine surface), Novosibirsk, Nauka, 1981, 84 p.

2. *Kuzbassgiproshakht. Tekhniko-ekonomicheskie predlozheniya vedeniya geologorazvedochnykh rabot i dobychi kamennogo uglya na uchastke Serafimovskii Ushakovskogo mestorozhdeniya v Kemerovskoi oblasti* (Kuzbassgiproshakht. Technical and economic offer on geological exploration and extraction of black coal at the Serafimovsky site of the Ushakov deposit, Kemerovo Region), vol. I, Kemerovo, 2006.