УДК 621.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КАРЬЕРОВ

О. И. БРОДОВА, Е. В. ГОРБЕНКОВА
Научный руководитель С. Н. БЕРЕЗОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Одним из важнейших экономических факторов, влияющих на величину производительности карьеров, является спрос на товарную продукцию, производимую горно-перерабатывающим предприятием. Товарная продукция поступает на склад, откуда она поставляется потребителям. Запасы готовой продукции определяются планом производства и служат для удовлетворения спроса на продукцию со стороны клиентов предприятия. В свою очередь, объёмы производства товарной продукции определяют потребность предприятия в сырье, т. е. производительность карьера. Чрезмерно большие запасы основной продукции повышают её себестоимость, так как с их ростом увеличиваются затраты на хранение. С другой стороны, предприятие при нехватке продукции несёт убытки, происходящие из-за дефицита товара. Возникает задача определения оптимальных запасов товарной продукции и, как следствие, производственной мощности карьера по полезному ископаемому. Данная задача относится к стохастическим моделям управления запасами, так как в существующих экономических условиях работы горно-перерабатывающих предприятий спрос на их продукцию является случайным. Допустим, что известен спрос r на продукцию и его вероятность $p(r)$, а также заданы издержки хранения c_s и нехватки c_p данного вида товара. Спрос меняется скачкообразно, но практически всегда ступенчатый график его изменения можно заменить прямой линией (рис. 1). Представим, что за промежуток времени T спрос r на сырье горнодобывающего предприятия подчиняется линейному закону. В соответствии со стохастической моделью управления запасами можно записать:

– средний запас товарной продукции, соответствующий рис. 1а, будет равен:

$$\bar{S}_a = \frac{1}{2}[S + (S - r)] = S - \frac{1}{2}r\,; \qquad (1)$$

– средний запас товарной продукции, соответствующий рис. 1б, будет равен:

$$\bar{S}_b = \frac{1}{2}S\frac{T_1}{T} = \frac{1}{2}\frac{S^2}{r}\,; \qquad (2)$$

– средняя нехватка для рис. 1б:

$$\overline{P}_b = \frac{1}{2}(r-S)\frac{T_2}{T} = \frac{1}{2}\frac{(r-S)^2}{r}\,. \qquad (3)$$

а) б)

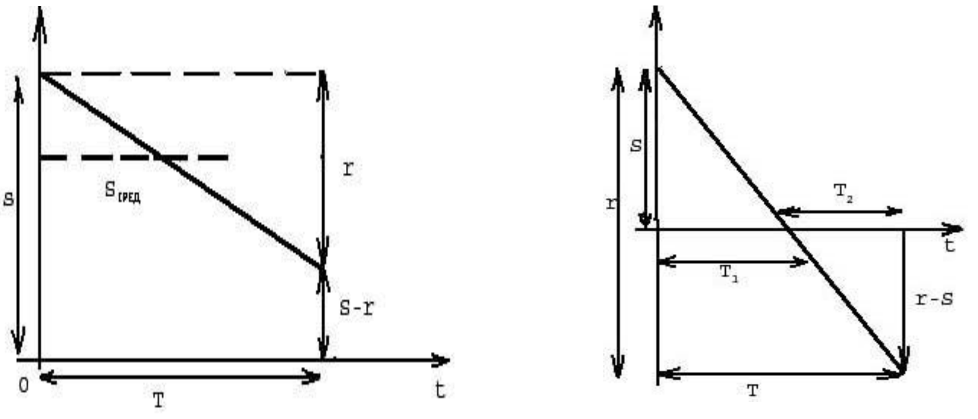

Рис. 1. График изменения спроса на товарную продукцию во времени: а – запаса достаточно для удовлетворения спроса; б – запаса недостаточно для удовлетворения спроса

Если спрос r имеет распределение $p(r)$ до тех пор, пока $r \le S$, издержки хранения будут равны:

$$C_s\left(S - \frac{1}{2}r\right)p(r)\,. \qquad (4)$$

Если спрос $r > S$, издержки хранения будут составлять:

$$C_S\,\frac{1}{2}\frac{S^2}{r}\,p(r)\,, \qquad (5)$$

и еще добавятся издержки от нехватки

$$C_P\,\frac{(r-S)^2}{2r}\,p(r)\,, \qquad (6)$$

для каждого значения r .

Запишем сумму всех издержек в виде:

$$\Gamma(S) = C_S\sum_{r=0}^{S}\left(S - \frac{r}{2}\right)p(r) + C_S\sum_{r=S+1}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{S^2}{r}\,p(r) + C_P\sum_{r=S+1}^{\infty}\frac{1}{2}\frac{(r-S)^2}{r}\,p(r) \qquad (7)$$

После расчета строится график зависимости $\Gamma(S)$, в котором минимум функции и соответствующий ей объём производства будет оптимальным объёмом производства товарной продукции.