

## Задание

Функция общих издержек предприятия имеет вид:

$$TC = 2200 + 210Q - 3,5Q^2 + 0,02Q^3$$

Определить алгебраические выражение для FC, VC, ATC, AFC, AVC, MC и построить графики 4-х последних разновидностей издержек при выпуске:  $Q = 10; 20; \dots 150$ . Определить оптимальный объем производства (графическим способом, расчетным путем и сделать сравнительный анализ).

## Решение

Функция постоянных затрат:

$$FC = 2200$$

Функция переменных затрат:

$$VC = 210Q - 3,5Q^2 + 0,02Q^3$$

Функция средних общих затрат:

$$ATC = TC/Q = 2200/Q + 210 - 3,5Q + 0,02Q^2$$

Функция средних постоянных затрат:

$$AFC = FC/Q = 2200/Q$$

Функция средних переменных затрат:

$$AVC = VC/Q = 210 - 3,5Q + 0,02Q^2$$

Функция предельных затрат:

$$MC = dTC/dQ = 210 - 7Q + 0,06Q^2$$

Построим график.

Функция предельных издержек MC пересекает кривую AVC в точке, в которой средние издержки имеют минимальную величину ( $AVC_{\min}$ ).

Исходя из графика этот объем равен:  $Q_B = 87,5$

Аналитически:

$$AVC = MC,$$

$$210 - 3,5Q + 0,02Q^2 = 210 - 7Q + 0,06Q^2$$

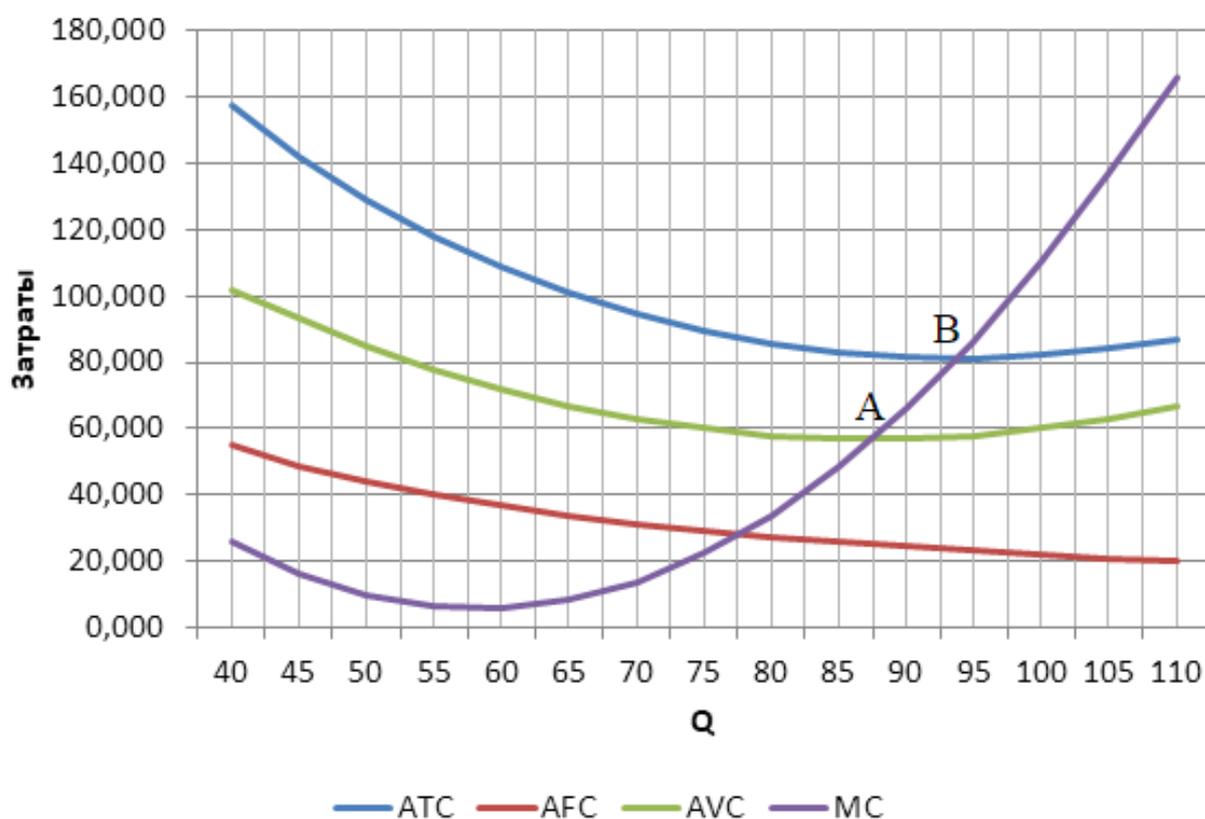
$$0,04Q^2 - 3,5Q = 0, \text{ откуда } Q_A = 3,5/0,04 = 87,5$$

$$\text{Уровень затрат: } AVC_{\min} = MC = 56,875$$

$$\text{Погрешность: } (87,5 - 87,5) * 100\% / 87,5 = 0,00\%$$

Расчетная таблица:

Q	FC	VC	ATC	AFC	AVC	MC
40	2200	4080	157,000	55,000	102	26
45	2201	4185	141,911	48,911	93	16,5
50	2202	4250	129,040	44,040	85	10
55	2203	4290	118,055	40,055	78	6,5
60	2204	4320	108,733	36,733	72	6
65	2205	4355	100,923	33,923	67	8,5
70	2206	4410	94,514	31,514	63	14
75	2207	4500	89,427	29,427	60	22,5
80	2208	4640	85,600	27,600	58	34
85	2209	4845	82,988	25,988	57	48,5
90	2210	5130	81,556	24,556	57	66
95	2211	5510	81,274	23,274	58	86,5
100	2212	6000	82,120	22,120	60	110
105	2213	6615	84,076	21,076	63	136,5
110	2214	7370	87,127	20,127	67	166



Другой важной точкой, является точка В, соответствующая минимуму

средним издержкам ( $ATC_{\min}$ ), она также получается при пересечении с кривой предельных издержек  $MC$ .

Исходя из графика этот объем равен:  $Q_B = 94$

Аналитически:  $ATC = MC$ ,

$$2200/Q + 210 - 3,5Q + 0,02Q^2 = 210 - 7Q + 0,06Q^2$$

$$0,04Q^2 - 3,5Q - 2200/Q = 0$$

Данное уравнение решим в MS Excel с помощью «Поиск Решения».

Получим,  $Q_B = 93,757$ .

Уровень затрат:  $ATC_{\min} = MC = 81,123$

Погрешность:  $(94 - 93,757) * 100\% / 93,57 = 0,26\%$

Таким образом, аналитическое решение, подтверждает верность графического, при этом погрешность по точке А составляет 0%, а по точке В - 0,26%.