

منطق محاسباتی قیمت خرید تضمینی

مولدهای مقیاس کوچک

(مجموعه اسناد پشتیبان - گزارش پنجم)

۱۳۸۸ و ۱۳۸۹

صنعت برق دفتر خصوصی سازی

gp_s : قیمت گاز یارانه‌ای

gp_R : قیمت واقعی گاز (آزاد)

HV : ارزش حرارتی

gc_{1Kwh} : حجم گاز مصرفی مولد برای تولید $1Kwh$ برق

η_E : راندمان مؤثر

η_e : راندمان الکتریکی

η_t : راندمان حرارتی

گزینه (۱)

□ براساس بازده الکتریکی مؤثر از قبل تعیین شده (معادل مصرف یک چهارم متر مکعب گاز

طبیعی به ازاء یک کیلو وات ساعت برق تولیدی $\approx 42\%$)

$$Tarrif = 338 + 0.25 \text{ (قیمت یک متر مکعب گاز)}$$

گزینه (۲)

□ براساس بازده الکتریکی مؤثر اعلامی سرمایه‌گذار:

$$Tarrif = \text{(حجم سوخت مصرفی)} \times \text{(قیمت یک متر مکعب گاز)} + \text{(مبلغ ثابت)}$$

$$\text{حجم سوخت مصرفی} = EEgc_{1Kwh} = \frac{860}{HV \eta_E}$$

$$\text{قیمت آزاد یک متر مکعب گاز} \times (0.25 - EEgc_{1Kwh}) + 338 = \text{مبلغ ثابت}$$

عایدات خالص گزینه (۱) فروش برق، که در آن قرارداد فروش برق براساس بازده الکتریکی ۴۲٪ (یک چهارم متر مکعب گاز طبیعی به ازاء یک کیلو وات ساعت) به شرح رابطه زیر منعقد می شود، را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned}
 Tarrif &= 338 + 0.25 gp_s \\
 R_{electricity} &= 338 + 0.25 gp_s && (۱) \text{ درآمد فروش برق} \\
 R_{heat} &&& (۲) \text{ درآمد فروش حرارت} \\
 C_{gas} &= \frac{860}{HV \cdot \eta_e} \cdot gp_s && (۳) \text{ هزینه سوخت مصرفی} \\
 R_{net} &= R_{electricity} + R_{heat} - C_{gas} && (۴) \text{ خالص عایدات} \\
 &= (338 + 0.25 gp_s) + R_{heat} - \left(\frac{860}{HV \cdot \eta_e} \cdot gp_s \right) \\
 &= 338 + (0.25 - gc_{1Kwh}) \cdot gp_s + R_{heat}
 \end{aligned}$$

عایدات خالص گزینه (۲) که در آن قرارداد فروش برق بر اساس بازده الکتریکی مؤثر اعلامی سرمایه گذار به شرح رابطه زیر منعقد می شود، را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned}
 Tarrif &= [338 + (0.25 - EEgc_{1Kwh}) gp_R] + EEgc_{1Kwh} \times gp_s \\
 R_{electricity} &= 338 + \left(\frac{1}{4} - \frac{860}{HV \cdot \eta_E} \right) gp_R + \frac{860}{HV \cdot \eta_E} \times gp_s && (۱) \text{ درآمد فروش برق} \\
 R_{heat} &&& (۲) \text{ درآمد فروش حرارت} \\
 C_{gas} &= \frac{860}{HV \cdot \eta_e} \cdot gp_s && (۳) \text{ هزینه سوخت مصرفی} \\
 R_{net} &= R_{electricity} + R_{heat} - C_{gas} && (۴) \text{ خالص عایدات} \\
 &= \left[338 + \left(0.25 - \frac{860}{HV \cdot \eta_E} \right) gp_R + \frac{860}{HV \cdot \eta_E} \times gp_s \right] + R_{heat} - \left(\frac{860}{HV \cdot \eta_e} \times gp_s \right)
 \end{aligned}$$

با توجه به اینکه $\eta_E = \frac{\eta_e}{1 - \eta_t}$ داریم:

$$\begin{aligned}
 R_{net} &= 338 + \left[0.25 - \frac{860}{HV \cdot \eta_e} (1 - \eta_t) \right] gp_R + \frac{860}{HV \cdot \eta_e} (1 - \eta_t) gp_s + R_{heat} - \frac{860}{HV \cdot \eta_e} gp_s \\
 &= 338 + (0.25 - gc_{1Kwh}) \cdot gp_R + R_{heat} + gc_{1Kwh} \cdot \eta_t (gp_R - gp_s)
 \end{aligned}$$

حال عایدات خالص گزینه‌های (۱) و (۲) را مقایسه می‌کنیم. یادآوری می‌شود که تنها تفاوت این دو گزینه در میزان بازدهی است که مبنای خرید برق در قرارداد می‌باشد. هر دو سوخت را به قیمت gp_S ریال به ازاء هر متر مکعب دریافت می‌کنند؛ مولد و سیستم CHP هر دو یکسان است و برای تولید یک کیلو وات ساعت برق gc_{1Kwh} متر مکعب گاز مصرف می‌کنند.

$$R_{net} = 338 + (0.25 - gc_{1Kwh}) \cdot gp_S + R_{heat} \quad \text{عایدات گزینه (۱)}$$

$$R_{net} = 338 + (0.25 - gc_{1Kwh}) \cdot gp_R + R_{heat} + gc_{1Kwh} \cdot \eta_t (gp_R - gp_S) \quad \text{عایدات گزینه (۲)}$$

سهم تولید برق (به‌ازاء یک کیلو وات ساعت برق تولیدی)	سهم بازیافت حرارت (به‌ازاء یک کیلو وات ساعت برق تولیدی)	
$338 + (0.25 - gc_{1Kwh}) gp_S$	R_{heat}	گزینه قراردادی (۱)
$338 + (0.25 - 0.25) \times 153 = 338$	R_{heat}	
$338 + (0.25 - gc_{1Kwh}) gp_R$	$R_{heat} + gc_{1Kwh} \cdot \eta_t (gp_R - gp_S)$	گزینه قراردادی (۲)
$338 + (0.25 - 0.25) \times 900 = 338$	$R_{heat} + 0.25 \times \eta_t (900 - 153) = R_{heat} + 186.75 \times \eta_t$	

نتیجه‌گیری:

ملاحظه می‌شود که:

- در گزینه (۱) مصرف کمتر (بیشتر) سوخت برای تولید برق بر اساس نرخ یارانه‌ای سوخت gp_S مشمول پاداش (جریمه) می‌شود؛ حال آن که در گزینه (۲) این پاداش (جریمه) بر اساس نرخ واقعی سوخت gp_R می‌باشد.
- در گزینه (۲) برای حرارت بازیافتی بر اساس مابه‌التفاوت نرخ یارانه‌ای gp_S و واقعی gp_R سوخت پاداش پرداخت شده‌است.