اگزرژی دیفیوژنی

ماکزیمم کار قابل دستیابی از یک ماده است که از حالت مرده محدود به حالت مرده که با P0iو T0 ، مشخص میشود.برسد که P0i فشار جزئی مربوط به جزء ماده مورد نظر در محیط است. این مقدار اگزرژی در واحد مول برای گاز ایده آل برابر است با:

$$Ex_{di} = T_0 R.\ln\left(\frac{1}{y_0}\right)$$

اگزرژی انتقال حرارت

اگزرژی انتقال حرارت از سطح کنترل، برابر کار ماکزیمم قابل حصول از انرژی حرارتی منتقل شده می باشد . در این شرایط، محیط به عنوان منبع انرژی حرارتی با پتانسیل صفر در نظرگرفته م یشود .اگر آهنگ انتقال حرارت از یک سیستم که دمای سطح کنترل آن Ts میباشد. مقدار Qs در نظر گرفته شود، اگزرژی انتقال حرارت آن از رابطه زیر بدست می آید:

$$Ex_Q = \dot{Q}_s\left(1-\frac{T_0}{T_s}\right)$$

اگزرژی شیمیایی

اگزرژی شیمیایی مقدار کار قابل دستیابی از یک ماده است که آن ماده در حالت شرایط محیط (T0 و P0) میتواند تولید کند. بطوری که ماده با اجزاء تشکیل دهنده محیط واکنش شیمیایی انجام داده و محصولات واکنش نهایتاً به حالت مرده برسند. یکی از کاربردهای مهم مفهوم فوق، محاسبه اگزرژی شیمیایی سوخت می باشد که برای سوختهای هیدروکربنی با فرمول شیمیایی (CnHm) مقدار اگزرژی شیمیایی برابر است با:

$$Ex_{ch} = -\Delta G(T_0, P_0) + T_0 R.\ln\left(\frac{(y^{\circ}_{O_2})^{n+\frac{m}{4}}}{(y^{\circ}_{CO_2})^{n}(y^{\circ}_{H_2O})^{m}}\right)$$

قضیه گوی - استودلا

بر طبق این قضیه، برای یک حجم کنترل، در صورتی که دمای محیط T0 فرض شود، مقدار تلفات اگزرژی از رابطه زیر بدست می آید:

$$I = T_0 S_{gen}$$

$\dot{S}_{gen}$ آهنگ تغییر خالص آنتروپی برای کل فرایند است که برابر است با:

$$S_{gen} = \frac{dS}{dt} + \sum_{Out} \dot{m}S - \sum_{In} \dot{m}S - \sum_{i=0}^{N} \frac{\dot{Q}_i}{T_i}$$

روابط تجربی برای محاسبه اگزرژی شیمیایی سوخت های مختلف:

ماده سوختنی	رابطه تجربی
سوختهای هیدروکربنی گازی	$\zeta = 1.033 + 0.0169\frac{m}{n} - \frac{0.0698}{n}$
سوختهای هیدروکربنی مایع	$\zeta = 1.04224 + 0.011925\frac{m}{n} - \frac{0.042}{n}$
سوختهای هیدروکربنی جامد	$\zeta = 1.0435 + 0.0159\frac{m}{n} - \frac{0.042}{n}$

معیارهای عملکرد از دیدگاه تحلیل اگزرژی

موازنه اگزرژی بر پایه مفهوم آن، برای سیستمی که در حالت پایا بوده و دارای اگزرژی ورودی و خروجی باشد بصورت زیر نوشته می شود:

$$I = \sum_{In} Ex - \sum_{Out} Ex$$

بنابراین با توجه به رابطه بالا، می توان بازده اگزرژی را بصورت زیر تعریف کرد:

$$\eta_{II} = \frac{\sum_{Out} Ex}{\sum_{In} Ex} = 1 - \frac{I}{\sum_{In} Ex}$$