$$C_{12}H_{26} + 12.5\ O_2 \rightarrow 12\ CO + 13\ H_2O$$

حيث وزن جزئي الكيروسين $C_{12}\ H_{26}$ هو 170 ووزن جزئي الأكسجين O_2 هو 32 لذلك تحصل علي نسبة الخليط المؤكسد إلي الوقود وهي :

$$O/F = (12.5 \times 32) / 170 = 2.35$$

وهي النسبة المثالية للعديد من الصواريخ التي تستخدم الكيروسين. ونبضة الدفع لمحرك الصاروخ تحدد بحاصل ضرب نسبة إنسياب كتلة الوقود مع سرعة العادم المقذوف من الصاروخ.

نجد أن نسبة الحرارة النوعية تعتمد علي تركيب خليط الوقود ودرجة حرارة غازات العادم وتكون هذه النسبة في العادة 1.2. ودرجة حرارة اللهب تتراوح بين 2500 ° إلي 3600° مئوية (C). وضغط غرفة الإحتراق يمكن أن يتراوح بين 7 حتى 250 ضغط جوي. والضغط عند الفوهة P_e يجب أن يساوي الضغط الخارجي المحيط بالمحرك.

وجد أن أعلى ضغط ودرجة حرارة لغرفة الإحتراق وأقل وزن جزئي لغاز العادم المقذوف من الفوهة ينتج أعلى سرعة قذف للغاز، وبالتالي أعلى قوة دفع. واستنادا لهذه المعايير نستنتج لماذا كان الهيدروجين السائل مرغوب فيه جدا كوقود للصواريخ.

يجب أن نشير إلي أن عملية الإحتراق ينتج عنها تفكك الجزئيات. حيث يسبب ارتفاع درجة حرارة الغرفة انفصال الجزئيات إلي أبسط المكونات التي تكون قابلة للإتحاد مرة أخرى. فإذا أخذنا التفاعل بين الكيروسين والأكسجين نجد أن ناتج الإحتراق مزيج متوازن من الذرات والجزئيات التي لها تأثير قوي في رفع درجة حرارة لهب الإشتعال وتتكون من C كربون، CO اول أكسيد الكربون ، CO_2 ثاني أكسيد الكربون ، H ذرة هيدروجين، H_2 جزئ هيدروجين، H_2O ماء ، HO هولميوم، O_2 جزئ أكسجين،O ذرة أكسجين.

4-8 : الدفع النوعي :

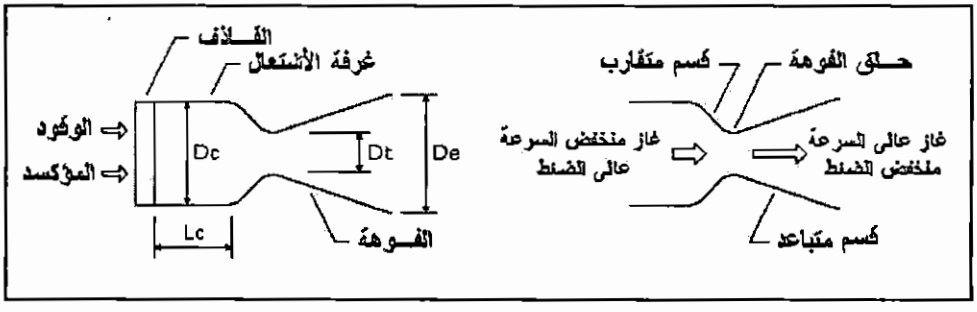
الدفع النوعي Specific Impulse للصاروخ هو نسبة قوة الدفع لمعدل انسياب الكتلة المقذوفة ويعبر عن الدفع النوعي بالثواني. عندما يكون الدفع ومعدل انسياب الوقود ثابت أثناء احتراق الوقود يكون الدفع النوعي للصاروخ هو الفترة الزمنية التي يمد فيها المحرك الصاروخ بقوة دفع مساوية لوزن الوقود المستهلك.

يختلف الدفع النوعي لمحرك معين تبعا للبيئة الموجود فيها الصاروخ أي عندما يكون الصاروخ علي الأرض أو في الفضاء لتغير مقدار الضغط المحيط بالصاروخ من الخارج. لهذا يكون من المهم أن نحدد ان قيمة الدفع النوعي عند مستوى البحر أو في الفضاء.

5-8 : المحركات وفوهاتها Engines and Nozzles :

المحركات المثالية للصواريخ تتكون من غرفة احتراق وفوهة وقاذف أوحاقن كما هو موضح بالشكل (8-3). غرفة الإحتراق يتم فيها حرق الوقود عند ضغط

عالي. يجب أن يكون جدار الغرفة سميك ليتحمل الضغط العالي ودرجة الحرارة الناتجة من الإحتراق. ويجب أن تكون غرفة الإحتراق لها طول مناسب L_c لتوفر احتراق كامل للوقود قبل أن يدخل الغاز فوهة العادم.



الشكل (8-3) وصف غرفة الإحتراق وفوهة العادم.

ومهمة فوهة العادم تحويل الطاقة الكيميائية الحرارية المتولدة في غرفة الإحتراق إلي طاقة حركة. وفوهة العادم تحول الغاز المتحرك بسرعة منخفضة وضغط شديد ودرجة حرارة عالية في غرفة الإشعال إلي غاز ذو سرعة عالية وضغط ودرجة حرارة منخفضتان. وحيث ان الدفع هو حاصل ضرب الكتلة فى السرعة، فإن المطلوب الحصول علي غاز ذو سرعة عالية. وفوهة العادم تحتوي علي قسمين الأول داخل غرفة الإشتعال متقارب لتقليل مقطع غرفة الإشتعال D_C ليناسب مقطع حلق الفوهة D_t، والقسم الآخر فى فوهة العادم متباعد ليزيد مقطع حلق الفوهة لتصبح مناسبة مع مقطع الفوهة D_e. وأقل مساحة انسياب للغاز تكون بين القسم المتقارب والقسم المتباعد. ويسمي هذا الجزء بزور أو حلق الفوهة. مساحة الأنسياب عند نهاية القسم المتباعد تسمي مساحة مخرج الفوهة. وطول الفوهة يكون عادة طويل بدرجة كافية (أو تكون