التلـــوث البـــيئي

تـاثير المكائن والمعدات على التلوث البيئي

رئيس مهندسين أقدم : شيروان محمد معروف

أسباب تلوث الهواء و تاثيراته

نبذة تاريخية

من المحتمل ان اول تجربة لتلوث الهواء مر بها الانسان كانت عن طريق ايقاد النيران في كهوف قليلة التهوية . ومنذ ذلك الحين والانسان يعمل على تلويث اكثرية سطح الكرة الارضية.و تعتبر مشاكل التلوث البيني في الوقت الحاضر محلية و غير خطيرة نظرا لقابلية الارض على امتصاص و تنقية الكميات القليلة من التلوث. ان التصنيع الذي شهدته المجتمعات الانسانية و ظهور المركبات المزودة بالمحركات وكذلك الانفجار السكاني الهائل كلها من العوامل التي ساهمت في نمو حدة مشكلة تلوث الهواء . لذا فانه من الامور الملحة في الوقت الحاضر ان نعمل على ايجاد اساليب لتنظيف الهواء.

ان من اوائل ملوثات البيئة الموجودة في المناطق الحضرية هي المواد التالية : اول اكسيد الكاربون ، واكاسيد النيتروجين والكبريت، الهايدروكاربونات ومواد اخرى خاصة (صلبة و سائلة) .
تنتشر هذه الملوثات في جو العالم بدرجة عالية من الكثافة بحيث تسبب وبشكل تدريجي مشاكل صحية خطيرة، وبالامكان حدوث هذه المشاكل الصحية الخطيرة عندما تكون الملوثات ذات كثافة هائلةمثلما تحدث اثناء انبعاث اكسيد الكبريت وجزيئات المواد المعلقة في الهواء بسبب ثوران البراكين.

مصادر الملوثات

ان اهم مصدرين رئيسيين للوثات المناطق الحضرية هما وسائط النقل (وبدرجة كبيرة السيارات) ثم المصادر الثابتةالتي تعمل على احتراق الوقود بما في ذلك اجهزة التدفئة والتبريد في المحلات السكنية والتجارية و المصانع واحتراق الفحم في محطات الطاقة .
ان مركبات النقل المزودة بالمحركات تنتج نسبة عالية من اول اكسيد الكاربون (CO) و هي المصدر الرئيسي للهيدروكربون (HC) و اكسيدالنيتروجين (NOx). بينما يشكل احتراق الوقود في الاماكن الثابتة مصدراً أساسياً لاكسيد الكبريت (SO_2).

اكسيد الكاربون

يشكل ثاني اكسيد الكربون (CO_2) الملوث الرئيسي للجو . والمصدر الرئيسي لثاني اوكسيد الكربون هو احتراق الوقود و ازالة الغابات . كان تركيز ثاني اكسيد الكربون حوالي عام ١٨٦٠ اي قبل ظهور اثار التصنيع بحوالي ٢٩٠ جزءاً من المليون (PPM). والان و بعد اكثر من مائة عام من ذلك التاريخ ازداد التركيز بحوالي ٣٠ – ٣٥ جزء من المليون (PPM) اي بنحو ١٠٪ (بريور ٦٧).

تتحمل البلدان الصناعية مسؤولية اطلاق ٦٥٪ من ثاني اكسيد الكربون و من هذه النسبة فان حصة الولايات المتحدة و الاتحاد السوفيتي السابق هي ٥٠٪ . اما البلدان الاقل نمواً ، والتي يشكل سكانها ٨٠٪ من مجموع سكان العالم، فهي مسؤولة فقط عن ٣٥ ٪ من اطلاق ثاني اكسيد الكربون ، الا انها قد تساهم بـ ٥٠٪ من هذه النسبة بقدوم عام ٢٠٢٠. ويُقدر ارتفاع نسبة اطلاق ثاني اكسيد الكربون بـ ٤٪ سنويا (ميلر ٤٥٠) .

في عام ١٩٧٥ تم اطلاق ١٨ الف طن من اكسيد الكربون (اي ما يعادل ٥ الف مليون طن من الكربون) الى الجو ،الاّ أن الجو اظهر فقط زيادة ٨ بليون طن (ما يعادل ٢,٢ بليون طن من الكربون)(بريور ٧٠). تحتوي مياه المحيطات على ثاني اكسيد الكربون بما يزيد على ٦٠ مرة مما هو موجود في الجو .اذا تم توزيع التوازن بواسطة الازدياد الخارجي لتركيز ثاني اكسيد الكربون في الهواء ، عندئذ تمتص المحيطات الكثير والكثير من ثاني اكسيد الكربون . واذا لم تتمكن المحيطات من مسايرة هذه السرعة فيبقى الكثير من ثاني اكسيد الكربون في الجو . وعندما يصبح الماء دافئا تقل امكانية امتصاصه لثاني اكسيد الكربون .

يعتبر ثاني اكسيد الكربون واسطة جيدة لارسال اشعة الشمس.ولكنه يقيد جزئيا الاشعة تحت الحمراء التي تعود من الارض الى الفضاء . وينتج من هذا ما يسمى بتاثير البيوت الزجاجية الذي يمنع برودة الارض الزائدة عن الحد خلال الليل . ان زيادة ثاني اكسيد الكربون في الجو تعزز من هذا التاثير ويتوقع منها ان تسبب في تدفئة سطح الارض.و يعتبر ثاني اكسيدالكربون حالياً مسؤولاً عن ٥٧٪من ميل دفا الأرض . بينما يساهم اكسيد النيتروجين في معظم التلوث الذي يواجهه جو الارض.

كيفية العمل على تقليص نسبة تلوث الهواء

اصبح تقليص تلوث الهواء والبيئة من اولوية الاهداف لكل من يحاول دوماً العيش بصحة وسلامة على هذا الكوكب، لذا فقد تم اتخاذ خطوات عديدة واساليب مختلفة لعمل ما هو مناسب في هذا المضمار.

ان تراكيب المواد التي تسبب التلوث هي من دون شك و بصورة رئيسية هي الغازات مثل ثاني اكسيد الكربون ،الكربون ، النفايات والغبار ....الخ. ولهذا الغرض فقد تم استخدم نظام الترشيح (التصفية) لتجنب التاثيرات الشديدة لهذه المواد على صحتنا وعلى نمط المعايير الحياتية لنا.

ولهذا فاننا نحاول ان نناقش هذا الموضوع و نعطي أمثلة عليه و ان نعمل شيئا ما بشأنه.

تزامناً مع التطور الكنولوجي في العالم ومع الزيادة المستمرة في عدد السكان و نمو حاجاتهم التي لايمكن تحقيقها عن طريق القوة العضلية للانسان يتم يوميا احراق الاف الاطنان من الوقود عن طريق المكائن التي تنجز الاحتراق الداخلي و المعامل التي توفر حاجات السكان وكذلك الزيادة الحاصلة في عدد مولدات الطاقة الكهربائية . وكل هذه تنتج العديد من الغازات السامة التي تؤثر على صحة الانسان. و يزداد هذا التاثير طالما زاد التلوث على الكرة الارضية. وبما ان الناس بحاجة الى المزيد من

الطاقة لتامين حاجاتهم الحياتية فيجب العمل على تقليص استهلاك او استعمال الطاقة وبالتاكيد فان هذا غير ممكن عمليا ولذلك يجب اتخاذ اجراءات شتى لتقليص كمية الغازات التي تطلق من هذه المصادر التي تسبب التلوث البيئي . وبالامكان تحقيق ذلك عن طريق اتخاذ بعض الاجراءات والتي سنتكلم عنها لاحقا. ان المصانع التي تحدثنا عنها اضافة الى تلويثها الهواء فانها تقوم ايضا بتلويث البيئة عن طريق عملية التخلص من النفايات .

ومن أجل تقليص التلوث البيئي يتم توجيه شركات المكائن و السيارات في الدول المتقدمة لصنع نوع من المحركات للمكائن والسيارات بحيث تقلص التلوث البيئي لدرجة كبيرة . ويمكن تحقيق ذلك بالدرجة الاولى عن طريق اجراء تغييرات في المحركات وثانيا عن طريق استعمال نوع من الوقود تتم معالجته بمزجه مع بعض المواد الاخرى . ان هذا النوع من المحركات والتي تصنع لسيارات الحمل الكبيرة مثل المحركات التي تنتجها شركة M.A.N. في الوقت الحاضر لكي يتم استعمالها في الدول الاوربية والتي تعرف باسم اورو٤ ، وتنوي هذه الشركة ايضا انتاج نوع اخر من المحرك يسمى اورو ٥ والذي يحمي الهواء من التلوث.
الا ان هذا النوع من المحرك لم يتم انتاجه لدول العالم الثالث حيث يتم انتاج نوع اورو ٣ لهذه البلدان ويعود السبب في ذلك الى عدم امكانية توفير النوع الخاص من الوقود الذي يستعمل لتشغيل هذا النوع من المحرك ، كما ان لزيادة الاسعار ايضا دورها في عدم انتاج هذا النوع من المحرك لبلدان العالم الثالث.

مركبات النقل الترفيهية :

تستعمل محركات SI التي تفوق سعتها 19KW (25hp) وهي عادة محركات السيارات والشاحنات والتي تنصب للاجهزة الصناعية في كثير من المجالات التطبيقية بمافيها الرافعات المتشعبة ،اجهزة الخدمة الخاصة بالمطارات ، المولدات ، الضاغطات ، ماكنات اللحام ، الرافعات الشاهقة ومكائن صقل الجليد ، وتشتغل هذه المكائن بالبترول السائل ، الغاز ، الكازولين أو الغاز الطبيعي ولهذا السبب فانها تساهم في الوقت الحالي باطلاق نسبة ٢٪ من اكسيد النيتروجين NOx و٣٪ من الهيدروكربون (HC) و اول اوكسيد الكربون CO من المصادر المتنقلة في ارجاء البلد.
ان الكثير من هذه المكائن تشتغل في الاماكن الداخلية مما يسبب تعرض العمال الى نسبة عالية من غاز العادم المكثف و اول اكسيد الكاربون .
ان الوكالة العاملة في مجال التلوث البيئي (EPA) قد تبنت معايير لتحديد نسبة الغازات التي تطلقها المحركات الضخمة SI وينعكس هذا التاثير على المحركات الجديدة منذ عام٢٠٠٤. ويعتمد الصناع على تكنولوجيا خاصة بالسيطرة على اطلاق الغازات من المحركات ذاتية الحركة بما في ذلك المحفزات المساعدة الثلاثية و انظمة الوقود الالكترونية وذلك للموافاة بالمعايير المطلوبة لكمية اطلاق

الغازات. وابتداءً من سنة ٢٠٠٧ توجب على الصناع استعمال محركات متكاملة وبضمنها انظمة التشخيص الحديثة التي توافي متطلبات معايير اكثر صرامة والتي تنادي بتقليص نسبة اطلاق اكسيد النيتروجين NOx و الهيدروكربون (HC) و اول اوكسيد الكربون CO الى ٩٠٪ .

هناك تكنولوجيات اخرى للسيطرة والتي من شانها تقليص اطلاق ابخرة الهيدروكربون (HC) من خزانات وقود الكازولين.

يضم هذا القسم الدراجات النارية وجميع وسائط النقل البرية وكاسحات الثلوج التي تشتغل بالكازولين. وقد يضم هذا القسم أيضا الدراجات البخارية ذات العجلة الواحدة والدراجات البخارية الصغيرة .

تساهم مركبات النقل الجديدة في الوقت الحالي باطلاق نحو ٥٪ من الهيدروكربون (HC) و ٢٪ من اول اوكسيد الكربون CO المنبعث من المصادر المتنقلة في كافة الارجاء .تتضمن هذه النسبة التقديرية لاطلاق الهيدروكربون HC خليط العادم و الابخرة المنبعثة. في شهر تشرين الثاني عام ٢٠٠٢ تبنت الوكالة العاملة في مجال التلوث البيئي (EPA) معايير لنسبة اطلاق الغازات بالنسبة لمركبات النقل الترفيهية الجديدة الصنع وهذه المعايير تطبق على مراحل تبدا اعتبارا من ٢٠٠٦. وتقلص هذه المعايير الجديدة اطلاق الهيدروكربون HC المنبعث من مركبات النقل بنسبة ٦٧٪ و اول اوكسيد الكربون CO بنسبة ٢٨٪. وقد بدأ الصناع بتلبية المعايير الجديدة و بالدرجةالاولى عن طريق زيادة استخدامهم لتكنولوجيا المحركات ذات ٤ ضربات .كما ان الصناع يميلون ايضا الى استعمال تصاميم انظمة متقدمة لمحركات ذات ضربتين تناسب بعض الاستعمالات. اضافة الى ذلك فان المواد المحسنة والمعالجات الخاصة تقلل من تسرب الكازولين عبر خزانات الوقود أو الخراطيم .

الهجين مقابل الكهربائي

يقوم الكثير من الناس بدمج السيارات الهجينة مع السيارات الكهربائية. وعلى اية حال فان هذين النوعين مختلفان تماما . فالسيارة الهجينة لا تحتاج الى التوصيل بمصدر كهربائي لاعادة الشحن . اما محركات الغاز فتبدأ اليا بالتشغيل عندما تصبح البطارية ضعيفة و تواصل عملية شحن البطارية ، ولذلك فان السيارات الهجينة تستمر في استعمال الغاز بينما السيارات الكهربائية لا تقوم بذلك.

تصميم بديع

ان كفاءة الوقود في السيارات الهجينة ناتجة عن ادخال الكثير من التحسينات منها :

- تحسين ديناميكية التهوية
- قلة وزن الجسم
- صنع محركات غازية اصغر حجما واخف وزنا و اقل قوة

ان تقليص الوزن وبالاخص وزن المحرك يؤدي الى تحسين في سرعة السيارة . وقد صممت السيارات الهجينة اساسا لاستعمالها في المدن حيث تكون حركة المرور حالة يومية مستمرة،وذلك لتقليل اطلاق الغاز و لتخفيف حرارة الكرة الارضية . فيا لها من طريقة عظيمة للمساعدة على حفظ البيئة وتحسين نوعية للحياة بصورة كلية!

السيارات الهجينة

هناك ادعاء بان محركات الكازولين هي من احسن مخترعات العالم الصناعي وأنا اوافق هذا الرأي. لم يكن بمقدور الانسان ايصال التقدم التكنولوجي الى وضعه الحالي من دون هذه المخترعات وانا اقدر المخترعين العظام لهذه المكائن. وعلى اية حال فان هذا يشكل الوجه الاخر للمسألة والذي قد يعطي صورة اخرى.

ان اكثرية وسائط النقل في العصر الحالي – بدءاً من الوسائط البرية ووصولاً الي الوسائط الجوية- تقوم باحراق نوع من انواع الوقود وقد يكون هذا الكازولين او الديزل أو النفط او الفحم. وتنتج هذه الوقود الكثير من الطاقة الا انها ايضا تنتج الكثير من اكسيد الكربون وبالنهاية العمل على تلويث الجو وبكثرة .وهكذا يظهر العلاج الاسطوري العظيم لمحركات الكازولين والديزل .

ومن هنا ياتى دور السيارات الهجينة، وهي تسمى بالهجينة لانها لا تزال تستعمل المكائن التقليدية الا انها ايضا تحتوي على مصدر اخر للدفع أو الطاقة . وهناك الان نوعان من السيارات الهجينة وهما نوع الهجين الكهربائي والذي يستعمل محركا كهربائيا بالاضافة الى ماكنة الديزل او الكازولين، اما النوع الاخر فهو هجين الهيدروجين او الماء والذي يستعمل الهيدروجين المستخلص من الماء ويتم اضافته الى خليط الوقود والهواء الموجود في المحرك . ويعتبر النوع الثاني اقل كلفة لتحقيقه ويسمح بتحويل نظام السيارات الاعتيادية بسهولة.

ان اي نوع من هذين النوعين الهجينين تقلصان من نسبة اطلاق اكسيد الكربون وبذلك يقل تلوث الجو و حرارة الكرة الارضية ، ومن ثم يظهر دور هذا النوع من السيارات على الصحة .فالسيارات الهجينة تنتج كمية اقل من الغازات التي تسبب الامراض التنفسية مثل سرطان الرئة . اضافة الى ذلك ، فاذا كانت جميع السيارات الموجودة في المدن من النوع الهجين فعندئذ تقل نسبة الدخان و الابخرة . كما ان السيارات الهجينة تسبب ضجيجا اقل اثناء سيرها. وفي حالة السيارات الكهربائية الهجينة فانها تسير من دون احداث اي صوت.ثم هناك بالطبع مسألة تقليص التكاليف فالسيارات الهجينة تسير مسافة اطول باستعمال غالون واحد من الوقود.

حقائق حول السيارة الهجينة و اطلاقها للغازات و حرارة الكرة الارضية

توجه المستهلكون نحو تكنولوجيا البديل

في السنوات الاخيرة اصبحت السيارات الهجينة شائعة. ومع ارتفاع الاسعار و زيادة الوعي البيئي ،اتجه المستهلكون نحو التكنولوجيا البديل. وقد بذل الصناع جهودا كبيرة في سبيل تصميم سيارات بامكانها تلبية طلبات كافة المستهلكين : استهلاك القليل من الوقود ، اسعار متدنية ، اقل نسبة من التلوث بسبب الضوضاء ، الابداع والتفنن التكنولوجي و ملائمتها للحفاظ على البيئة.

ان التوجه نحو السيارة الهجينة ليس فقط بسبب كفاءة الوقود وانما يعود ايضا الى ان اطلاقها للغازات يكون اقل بكثير من السيارات التقليدية.

تكنولوجيا الهجين

بالرغم من كونه اختراعا حديث العهد الا ان تكنولوجيا الهجين اصبح قيد الاستعمال منذ سنوات في مجال صناعة المركبات المتحركة والغواصات والحافلات . وكما ذكرنا سابقا فان السيارات الهجينة تعتمد على استعمال مصدرين للطاقة – الكهرباء و الوقود.

فالسيارة الهجينة عندما تكون خفيفة السرعة أو متوقفة تستعمل وبشكل الي الطاقة الكهربائية . وعندما تعود السيارة الى السرعة الاعتيادية فانها تعود الى استعمال الماكنة الخاصة بالوقود. كما ان اكثرية السيارات الهجينة تقوم الياً بشحن بطاريتها وذلك بتحويل الطاقة اثناء التوقف.

هناك نماذج مختلفة من هذه السيارات من حيث الوقت الذي يتم فيه استعمال الطاقة الكهربائية. فعلى سبيل المثال ،ان سيارات هوندا المدنية الهجينة تستعمل الطاقة الكهربائية لمساعدة الماكنة الخاصة بالوقود اثناء السير بسرعة أو صعود التلال .هناك نماذج اخرى تعمل بواسطة اعادة الشحن الكهربائي اثناء السياقة داخل المدن بسرعة خفيفة الا انها تعمل بالكازولين عندما تزداد سرعة السيارة كما تحدث اثناء السير على الطرقات الخارجية.

قلة اطلاق الغازات

ان السيارات الهجينة تطلق نسبة قليلة من الملوثات الى الجو مقارنة بالسيارات التقليدية مما تقلص نسبة التلوث وتقلل أيضاً من التاثيرات الحرارية على جو الكرة الارضية. و نظرا لان اسلوب السياقة يختلف من شخص الى اخر فمن الصعوبة بمكان ان نخمن التقديرات المضبوطة لهذا التقليص، الا انه بالامكان القول بان تقليص اطلاق الغازات الملوثة يكون من ٩٠٪ الى ٢٥٪ حينما تتم مقارنة السيارات الهجينة بالمركبات التقليدية التي تستعمل الوقود الغازي.

ويختلف اطلاق الغازات في السيارات الهجينة باختلاف طراز السيارة ، فبعض الصناع يقومون باضافة تكنولوجيا الهجين الى الطراز الموجود للسيارة بينما يقوم بعض الصناع الاخرين بتصميم السيارة

الهجينة كاملة وبكفاءة مركزية و باقل نسبة من اطلاق الغازات الملوثة. وفي كل الاحوال فان المفضل ، من وجهة النظر الاقتصادية ، هو تقليص الادخنة السامة.

تقليص التلوث الناتج عن المكائن الاخرى

تلبية لمتطلبات البيئة و سلامة الصحة العامة قامت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) بوضع معايير باطلاق الغازات الخاصة بالمكائن غير مكائن السيارات . و تستعمل هذه المكائن في مجالات واسعة بما فيها المعدات الانشائية، المراكب البحرية ، معدات المروج والحدائق والمحركات الاخرى . واجمالا فان هذا البرنامج الخاص بالسيطرة على اطلاق الغازات تقلص بشكل كبير تاثير المكائن والمعدات على تلوث الهواء .

مكائن الديزل المنصوبة على الارض

تطغى مكائن الديزل على سوق المكائن من غير مكائن السيارات ،فهي تساهم الان بنسبة ٤٤٪من الغازات التي تطلقها المكائن و ١٢٪ من اجمالي الغازات التي تطلقها المصادر المتنقلة . ان الامثلة الثلاثة المذكورة ادناه تبين المجالات التي تستعمل فيها مكائن الديزل :

الشوفلات، المعدات الزراعية مثل الجرارات "تراكتر"، المعدات الخاصة بالتعامل مع المواد الانشائية مثل الرافعات الثقيلة ، المعدات الصناعية مثل المركبات التي تستخدم في المطارات ،و المعدات متعددة الفوائد مثل المولدات و المضخات.

قامت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) في عام ١٩٩٤ بتبني المعيار الاول (Tier 1) من معايير اطلاق الغاز لكافة انواع مكائن الديزل الجديدة والتي يكون حجمها اكبر من ٣٧ كيلوواط (٥٠ قوة حصانية) ما عدا التي تستعمل في المكائن المتحركةوالمراكب البحرية .فبالنسبة للمرحلة الاولى(Tire1) تم تطبيقها على كافة احجام المكائن مابين اعوام ١٩٩٦ و ٢٠٠٠ بحيث تم تقليص اكسيد النيتروجين الذي يطلق من هذه المكائن بنسبة ٣٠٪.

وقد قامت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) كذلك بتبني معايير اكثر صرامة بالنسبة لاكسيد النيتروجين والهيدروكربون و PM الذي تطلقه مكائن الديزل . ويضم البرنامج مجموعة من المعايير الاولية لمكائن الديزل التي تقل حجمها عن ٣ كيلوواط (وضمن مرحلة تكون مابين عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٠)، ويشمل هذا البرنامج المكائن البحرية التي تقع ضمن هذا الحجم. وقد وضعت المرحلة الثانية (Tire2) بحيث تكون معاييرها اكثر صرامة وتم تنفيذها ما بين اعوام ٢٠٠١ و ٢٠٠٦ حيث طبقت على المكائن من كافة الاحجام. وهكذا تصبح معايير المرحلة الثالثة (Tire3) هي الاكثر صرامة والتي تخص المكائن التي تكون احجامها ما بين ٣٧ و ٥٦٠ كيلوواط (٥٠ و ٧٥٠ hp) و نفذت هذه المرحلة مابين اعوام ٢٠٠٦ و ٢٠٠٨ .

ومن شان هذه المعايير تقليص الغازات التي تطلقها مكائن الديزل بنحو ٦٠٪ من اكسيد النيتروجين و ٤٠٪ من PM ابتداءً من المرحلة الاولى (Tire1).

مكائن الاحتراق بالشرارات المنصوبة على الارض

صنفت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) مكائن الاحتراق بالشرارات الى ثلاثة اقسام وهي :

(١) المكائن الاعتيادية الصغيرة التي تستعمل لاعمال المروج والحدائق

(٢) المكائن الكبيرة التي تستعمل للأغراض الصناعية

(٣) المكائن الخاصة التي تستعمل في الاجهزة الترفيهية

ان مكائن الاحتراق بالشرارات ، والتي يكون حجمها اقل من ١٩ كيلوواط (٢٥ قوة حصانية) و تشتغل عادة بالكازولين ، تُستعمل بصورة اساسية لمعدات المروج والحدائق وتقع ضمن هذه المجموعة ايضا جزازات المروج ، الات التشذيب ، اجهزة نفخ الهواءعلى الاوراق ، سلاسل المنشار ، الات معالجة التربة و جرارات الحدائق والمروج . الا ان المكائن التي تستعمل في دفع المراكب البحرية والمركبات الترفيهية أو المكائن التي تستعمل من قبل الهواة (مثل الطائرات التي تطير بواسطة جهاز التحكم عن بعد) تُعامَل بصورة مختلفة.

تساهم هذه المكائن الان باطلاق نحو ١٦٪ من الهيدروكربون و ٢١٪ من اول اكسيد الكربون من المصادر المتنقلة عبر البلد .

أصبحت المكائن الصغيرة خاضعة لتعليمات معايير المرحلة الاولى فيما تخص الهيدروكربون وثاني اكسيد الكربون واكسيد النيتروجين منذ ١٩٩٧، وحققت معايير المرحلة الاولي الخاصة بهذه المكائن تقليصا لنسبة الهيدروكربون يقدر بـ ٣٢٪.

تبنت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) معايير المرحلة الثانية الخاصة بالمكائن الصغيرة S1 ضمن اجرائين مختلفين:

- بالنسبة الى المكائن غير اليدوية (مثل جرارات المروج والحدائق و جزازات المروج) تُطبَّق المعايير ما بين ٢٠٠١ و ٢٠٠٧ و تؤدي الى تقليص اضافي لنسبة اطلاق الهيدروكربون و اكسيد النيتروجين يقدر بـ ٦٠ ٪.
- بالنسبة الى الالات اليدوية (مثل اجهزة النفخ على الاوراق وسلاسل المنشار) تُطبَّق معايير المجموعة الثانية ما بين ٢٠٠٢ و ٢٠٠٧ و تؤدي الى تقليص اضافي لنسبة اطلاق الهيدروكربون و اكسيد النيتروجين يقدر بـ ٧٠ ٪.

اما المعايير التي تتطلب السيطرة على اطلاق الابخرة فلا تطبق لحد الان على المكائن الصغيرة S1.

المكائن والمراكب البحرية

هناك العديد من المكائن التي تستعمل في المجالات البحرية وبضمنها مكائن الكازولين التي تستعمل في المراكب المائية الشخصية او التي تستخدم خارج ظهر السفن وكذلك مكائن الديزل التي تستخدم في المراكب التجارية والترفيهية وتشمل زوارق السحب وحتى السفن الكبيرة التي تمخر عبر المحيطات.

المكائن الكبيرة S1

مكائن الاحتراق بالشرارات البحرية

مكائن الديزل البحرية

بما أنه لا يمكن تطبيق نفس المعايير على كل هذه الانواع من المكائن ، فقد قامت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) بتقسيم برامجها الخاصة بتقليص اطلاق الغازات من قبل المراكب البحرية الى مجموعتين شاملتين وهما :

١) مكائن الاحتراق بالشرارات البحرية وتشمل المكائن الموجودة خارج ظهر السفن و والمراكب البحرية الخاصة اضافة الى المراكب ذات عجلات القيادة والتي تستعمل الكازولين و المكائن التي تستعمل داخل السفن .

٢) مكائن الديزل البحرية و تشمل المكائن المساعدة وكذلك مكائن الدفع التجارية والترفيهية.

تساهم هذه المكائن ،واكثرها تستعمل بصورة اعتيادية تكنولوجيا الضربتين ، باطلاق نحو ١٠٪ من الهيدروكربون ٣٪ من اول اكسيد الكربون من المصادر المتنقلة عبر البلد. وعلى اية حال فان هذه المكائن لها مساهمة اكثر في التلوث حول احواض السفن والموانيء . كما يشكل اول اكسيد الكربون الناتج من هذه المكائن خطرا على سلامة اصحاب القوارب .

ان المعايير الخاصة بنسبة الهيدروكربون التي تطلقها مكائن المراكب البحرية الشخصية والمكائن الموجودة خارج السفن هي شديدة الصرامة لمرحلة تزيد عن تسع سنوات وتبدأ من ١٩٩٨ . فبحدود عام ٢٠٠٦ توجب على الصناع انتاج جميع مكائنهم بحيث تكون بامكانها تقليص اطلاق الهيدروكربون بمعدل حوالي ٧٥٪. ان التقليص التدريجي لمعايير اطلاق الغازات الملوثة يسمح للصناع بتحديد الطريقة المثلى المعقولة التي يجب ان يتخذوه للوصول الى الحد المطلوب لتقليص التلوث خلال المدة المحددة مع العمل في نفس الوقت على تخفيض تاثير التكاليف على المستهلكين.

تستخدم المراكب المزودة بمكائن الكازولين و بعجلات القيادة عادة محركات ذات اربع ضربات و التي تم تعديلها ايضا الى لزوارق الرياضية .

ان نسبة الغازات المنبعثة من هذه المكائن والتي لا يمكن السيطرة عليها هي اقل بكثير من التي تنبعث من المكائن الموجودة خارج ظهر السفن ، ولا تزال هناك فرصة كبيرة لتقليص اطلاق اكسيد النيتروجين و الهيدروكربون و اول اكسيد الكربون . وتقوم وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) بعملية تطوير معايير اطلاق الغازات الملوثة والتي تتطلب من الصناع استعمال المواد المحفزة والمواد الاخرى المتوفرة

لتكنولوجيا السيطرة على اطلاق الغازات في صناعة مكائنهم الجديدة . اضافة الى ذلك اقترحت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) بعض المتطلبات الخاصة باطلاق الابخرة من قبل كافة انواع المراكب ذات الماكنة التي تستعمل الكازولين. وتعمل هذه المتطلبات على تقليص الابخرة المتصاعدة من خزانات الكازولين وتقلص ايضا تسرب الوقود من خلال جدران الخزانات او الخراطيم.

تستعمل مكائن الديزل البحرية للدفع و كطاقة مساعدة في مختلف المعدات البحرية بما فيها اليخوت الترفيهية وقوارب الصيد وقوارب السحب ومراكب السواحل والمحيطات . تساهم هذه المكائن في الوقت الحاضر بنحو ٨٪ من اكسيد النيتروجين المتصاعد و ٩٪ من PM المنبعث من المصادر المتنقلة عبر انحاء البلد ، ولو أن هذه النسبة هي اعلى في مناطق الموانيء التجارية.

تتم السيطرة على اطلاق الغازات الملوثة من المراكب البحرية المزودة بمكائن الديزل على الصعيد الدولي عن طريق الملحق ٦ من الاتفاقية الدولية الخاصة بمنع التلوث الحاصل بواسطة السفن والمعروف باتفاقية (MARPOL) . ان حدود اكسيد النيتروجين التي ينص عليها القانون ١٣ من الملحق ٦ يطبق على المراكب البحرية المزودة بماكنات الديزل التي تزيد حجمها عن ١٣٠ كيلوواط و يشبه في صرامته معايير المرحلة الاولى(Tire1) المتخذة بالنسبة لمكائن الديزل المنصوبة على الارض والتي اشرنا اليها اعلاه. ان هذه المعايير تطبق على أية ماكنة تكون حجمها اكثر من ١٣٠ كيلوواط والتي تكون منصوبة على مركب بعد الأول من كانون الثاني ٢٠٠٠. وتطبق المعايير ايضا اذا كانت الماكنة قد تم فيها تعديلات اساسية (اي تم تنظيمها بحيث يزيد من نسبة انبعاث الغازات الملوثة) في او بعد الأول من كانون الثاني ٢٠٠٠ بغض النظر عن تاريخ صنع الماكنة أو نصبها على المركب ولغاية كتابة هذا البحث لم يتم تنفيذ المعايير الدولية. وعلى اية حال فان وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) قد تبنت المتطلبات مبكرا لكي تجعل هذه المعايير نافذة اعتبارا من بداية كانون الثاني ٢٠٠٤ بالنسبة للمكائن التي تستهلك ٢,٥ لتر للاسطوانة الواحدة المنصوبة على المراكب التي ترفع علم الولايات المتحدة. ومن المتوقع ان تكون معايير اتفاقية (MARPOL) نافذة المفعول باثر رجعي اعتبارا من الاول من كانون الثاني ٢٠٠٠ وتطبق على كافة المراكب . وعندما تصادق اية دولة على هذا الملحق يصبح تنفيذه واجباً عليه.

بالاضافة الى المعايير العالمية تبنت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA)معايير دولية اكثر صرامة لانواع معينة من المراكب البحرية ذات ماكنات الديزل والمنصوبة على المراكب التي ترفع اعلام الولايات المتحدة الامريكية . ان مستويات المعايير و تواريخ تنفيذها تعتمد على حجم الماكنة :

- الماكنات التي تكون حجمها اصغر من ٣٧ كيلوواط : تطبق عليها نفس المعايير المطبقة على مكائن الديزل المنصوب في البر والتي لها نفس الحجم و تبدأ من ١٩٩٩ أو ٢٠٠٠ فيما يخص المرحلة الاولى (Tire1) وتبدأ في ٢٠٠٤ أو ٢٠٠٥ فيما يخص المرحلة الثانية (Tire2) وذلك حسب حجم الماكنة.

- الماكنات التي تكون حجمها اكبر من ٣٧ كيلوواط و تستهلك اقل من ٥ لتر للاسطوانةالواحدة: تصنف هذه الماكنات كونها مكائن ديزل البحرية ١، وبدا تطبيق المعايير الوطنية عليها في ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ وذلك بحسب حجم الماكنة. أما معايير (MARPOL) فطبقت طوعيا لغاية ذلك الوقت بالنسبة الى الماكنات ذات حجم يزيد على ١٣٠ كيلوواط.
- المكائن التي تستهلك مابين ٥و ٣٠ لتر للاسطوانة : تصنف هذه الماكنات بصنف مكائن ديزل البحرية ٢ وبدا تطبيق المعايير الوطنيةفي ٢٠٠٧. أما معايير (MARPOL) فطبقت طوعيا لغاية٢٠٠٤ و اصبحت الزامية من ٢٠٠٤ لغاية ٢٠٠٧.
- المكائن التي تستهلك اكثر من ٣٠ لتر للاسطوانة : تصنف هذه الماكنات كونها مكائن ديزل البحرية ٢ وتخضع فقط لمعايير (MARPOL). وهذه المعايير كانت طوعية لغاية ٢٠٠٤ و اصبحت الزامية بعد ٢٠٠٤.
- ماكنات الديزل البحرية الترفيهية: ان هذا النوع هي ماكنات الديزل البحرية التي تستهلك ٥ لتر للاسطوانة الواحدة وتستعمل في المراكب الترفيهية . وتخضع هذه المراكب لنفس متطلبات معايير الصنف الاول ابتداءً من ٢٠٠٦.

في شباط ٢٠٠٣ وضعت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) التزامات بشان التشريعات الخاصة بمكائن الديزل البحرية من الصنف ٣ و تم انهاء المعايير في ٢٧ نيسان ٢٠٠٧ . ومن شان هذه التشريعات ايضا ان تفرض معايير اكثر صرامة للصنف ١ والصنف ٢ من ماكنات الديزل البحرية.

القاطرات

تساهم القاطرات باطلاق نحو ٧٪ من اكسيد النيتروجين و ٥٪ من PM الديزل من المصادر المتنقلة عبر ارجاء البلد . وتكون ماكنات القاطرات عامة اكبر من اية ماكنة اخرى تنصب على البر. وذلك بالنسبة الى حجمها و قوتها وقد تدوم هذه المكائن لمدة ٤٠ سنة او اكثر.

ان المعايير الجديدة لاطلاق الملوثات تقلص من اكسيد النيتروجين بمقدار الثلثين بينما تقلص اطلاق الهيدروكربون و PM المنبعث من هذه المكائن بمقدار ٥٠٪ .

تبنت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) ثلاث مجموعات منفصلة من معايير اطلاق الملوثات وهذه المعايير اصبحت نافذة المفعول على أساس تاريخ صنع القاطرة..

* المجموعة الاولى من المعايير (Tier0) تطبق على القاطرات وماكنات القاطرات التي تم صنعها اصلا من ١٩٧٣ ولغاية ٢٠٠١ سواءً كان الصنع للمرة الاولى أو اعادة الصنع. ان هذه الميزة الوحيدة لبرنامج القاطرات تعتبر حرجة نظرا لان القاطرات يعاد تصنيعها بحدود خمس الى عشر مرات خلال مدة تشغيلها و التي قد تطول لـ ٤٠ سنة او اكثر.

* المجموعة الثانية من المعايير (Tier1) تطبق على القاطرات وماكنات القاطرات التي تم صنعها اصلا من ٢٠٠٢ الى ٢٠٠٤ . يجب ان توافي هذه القاطرات وماكنات القاطرات معايير المرحلة الاولى (Tire1) اثناء صنعها لاول مرة و كذلك عند اعادة صنعها لاحقا.

* والمجموعة الاخيرة من المعايير (Tire 2) تطبق على القاطرات وماكنات القاطرات التي تم صنعها اصلا في ٢٠٠٥ و السنوات التي تليها . يجب ان توافي هذه القاطرات وماكنات القاطرات المعايير المطبقة وقت صنعها لاول مرة وكذلك اثناء اعادة صنعها لاحقا.

الطائرات

تساهم الطائرات باطلاق نحو ١٪ من اكسيد النيتروجين و ٢٪ من الهيدروكربون من المصادر المتنقلة في ارجاء البلد . تعاني بعض المدن التي فيها حركة كثيفة للطائرات من تاثير هذه المكائن . بالاضافة الى ذلك فان اطلاق الغازات الملوثة من قبل الطائرات التجارية تشهد نموا سريعا في قطاع النقل.كما ان اطلاق الغازات الملوثة من قبل الطائرات يشمل ايضا غازات البيوت الزجاجية وقد تساهم بصورة كبيرة في اضعاف طبقة الأوزون الجوي.

ان المعايير الخاصة باطلاق الملوثات لمكائن التوربين الغازية التي تمد الطائرات بالطاقة قد وضعت منذ ما يقارب ٢٠ سنة. وتستعمل هذه المكائن عمليا في كافة الطائرات التجارية بما فيها طائرات الرحلات المجدولة و طائرات الشحن ولا تنطبق هذه المعايير على الطيران العام والطائرات الحربية. تم وضع السيطرة على دخان المحرك ومنع بخار الوقود سنة ١٩٧٤ وتمت مراجعتها عدة مرات منذ ذلك التاريخ. كما اصبحت مكائن التوربين الغازية خاضعة لتحديد اطلاق الهيدروكربون في كلتا حالتي الاقلاع والهبوط ومنذ سنة ١٩٨٤.

تلعب منظمة الطيران المدنية الدولية (ICAO) دورا مهما في تحديد المعايير الموحدة لاطلاق الملوثات والتي يمكن تبنيه من قبل الدول. في ايار عام ١٩٩٧ تبنت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) معايير منظمة الطيران المدنية الدولية (ICAO) الخاصة باكسيد النيتروجين و اول اكسيد الكربون الذي تطلقه مكائن التوربين الغازية. بالاضافة الى ذلك تخطط وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) ان تتبنى في المستقبل القريب الدورة الثانية لمعايير اكثر صرامة لمنظمة الطيران المدنية الدولية (ICAO) الخاصة باكسيد النيتروجين الذى تطلقه مكائن التوربين الغازية و التي تنفذ منذ ٢٠٠٤.

واكتشفت وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) طرق اخرى لتقليص تلوث الهواء بواسطة النقل الجوي.

منذ سنة ١٩٩٨ تراست وكالة حماية البيئة الامريكية(EPA) و مؤسسة الطيران الفدرالية بصورة مشتركة مبادرة شراكة وطنية لتقليص تلوث الطيران من خلال برنامج طوعي . و تضم هذه الشراكة كل من : الخطوط الجوية ،صناع مكائن الطائرات ، المطارات ، موظفو السيطرة على تلوث الهواء من الولايات و الحكومات المحلية ، ومنظمات البيئة . وقد ركزت المبادرة على برنامج مكون من خطوتين : تقليص التلوث الحاصل من معدات الخدمات الارضية في المدى القريب و تقليص التلوث الحاصل من الطائرات في المدى البعيد . وفيما اذا توصل الشركاء مستقبلا الى اتفاق حول التقليص الطوعي فبالامكان ان يمثل هذا خطوة كبيرة نحو وضع برنامج وطني شامل لتقليص التلوث الناتج عن الطيران.

الاستنتاج

من خلال التفاصيل والمعلومات التي ناقشناها نستنتج بان التلوث البيئي الحاصل بسبب استهلاك الطاقة والذي تحدثنا عنه لايمكن السيطرة عليه بالشكل المقنع. الا انه اصبح لزاما علينا ان نقلص من اطلاق الغازات التي تلوث البيئة . وبالامكان تحقيق ذلك باستخدام تقنيات معينة أو من خلال العمل على زيادة المساحات الخضراء وخاصة الغابات حتى نتمكن من ايجاد عالم هادىء وصحي للجميع.