زيـوت التزييت المستعملة وخـطرها عـلى البيئة والمجتمع

م. محمد البوسيفى*

مقدمة

تشكل زيوت التزييت المستعملة خاصة زيوت المحركات بمختلف أنواعها مصدراً لتلوث البيئة وذلك بحسب الطرق التى تتبع فى التخلص منها مثل ألقائها بالمجارى أو فى البحر أو دفنها فى التربة أو إحراقها وبالتالى فإن التلوث يمكن ان يشمل التربة والمياه الجوفية والبحر والهواء وفى الوقت الحالى يشكل التخلص من الزيوت المستعملة مشكلة أساسية فى جميع أنحاء العالم وهناك اتجاه قوى لاعادة استخدامها وذلك بتجميعها وتكريرها واستعمالها فى معامل خلط الزيوت الجديدة .

وفى الجماهيرية حيث يبلغ متوسط الاستهلاك لزيوت التزييت 60 ألف طن فإنه لاتوجد بيانات دقيقة عن الطرق التى يتم بها التخلص من الزيوت المستعملة إلا أن إحدى الدراسات [1] التى تمت حول الموضوع بينت بأن معظمها يتم التخلص منه برميه فى البيئة المحيطة بنا الامر الذى يشكل مع مرور الزمن خطراً وتهديداً للصحة العامة من جراء تلوث التربة والنبات وتسرب الملوثات السامة الى المياه السطحية .

طرق التخلص من الزيوت المستعملة :

بالاضافة الى إلقاء الزيوت المستعملة بالمجارى العامة أو فى البيئة المحيطة بنا كرميها فى البحار أو الانهار أو دفنها فى الارض فإن هناك ثلاث طرق أساسية أخرى كما يلى :-

الحرق :

تمكن هذه الطريقة من استرجاع الطاقة الحرارية للزيت المستعمل ولكنها تحول مشكلة التلوث من المياه السطحية الى مشكلة تلوث الهواء الجوى ولايحال دون ذلك إلا بإتباع ظروف حرق ملائمة ومعالجته بعد الاستعمال وهذه الطريقة لازالت تطبق فى جميع أنحاء العالم .

التصفية :

وهى من أسهل الطرق وأكثرها اقتصادية لاسترجاع الزيوت المستنفذة ، وتتكون من إعادة الفصل تحت الضغط الجوى يتبعه التصفية أو الترسيب باستخدام القوة الطاردة

* مركز بحوث النفط

المركزية ، وهذا التطبيق يمكن ان يكون الاول من نوعه الذى استخدم تاريخيا ولايزال واسع الاستخدام فى الكثير من الدول ، والزيت الذى يسترجع بهذه الطريقة يمكن استخدامه كزيت وقود لاغراض التدفئة والاستعمالات البحرية وهذا التطبيق من الناحية البيئية يشبه الحرق .

التكرير :

وهذه الطريقة تعتبر الاقل ضرراً على البيئة وتمكن من استرجاع أكبر وأعلى قيمة حرارية ومادية يمكن استرجاعها ، ومن المهم التنويه بأن نشاط التكرير يتضمن أعلى مصاريف ثابته ومتغيرة بالنظر الى انخفاض الاضرار البيئية وزيادة المسترجعات .

وفى الولايات المتحدة الامريكية مثلا يتم التخلص من زيوت التزييت المستعملة بالطرق الرئيسية التالية :-

كوقود منخفض القيمة	61.5٪
كنفايات ترمى بالبيئة	34.6٪
زيوت تكرر ويعاد تصنيعها	3.9٪

مكونات زيوت التزييت :

تتكون زيوت التزييت من نسبة من الزيت الاساسى (80 ـ 90٪) المنتج من النفط وهو أحد نواتج التقطير الهوائى للزيت الثقيل أو مخلف التقطير الجوى وهو عبارة عن خليط من المركبات الهيدروكربونية (بارفينات ، نافثينات ، ومركبات عطرية) ومن نسبة من الاضافات المحسنة (10ـ20٪) تساهم هذه الاضافات فى تحسين خواص الزيوت وجعلها ذات نوعية جيدة حتى تتمكن الزيوت من العمل فى ظروف أكثر صعوبة ولفترة زمنية أطول .

والمواد المضافة (الاضافات) فى مجال استخدام الزيوت هى :-

- إضافات مدعمة لدرجة التجمد .
- إضافات مطهرة ومذيبة للجزئيات الصلبة .
- إضافات مدعمة لمؤشر السيولة .
- إضافات مضادة للتأكسد والتآكل .
- إضافات مضادة للرغوة .

وغالباً ماتتكون المواد المضافة من املاح المعادن وجزئيات عضوية ـ معدنية تحتوى على مواد مثل الكالسيوم والماغنسيوم والزنك والرصاص والنحاس والفوسفور والكلور والكروم والكبريت وغيرها .

خواص الزيوت المستعملة :

عند استخدام الزيوت فى المحركات ولفترات معينة يلاحظ تغير فى بعض المواصفات ومنها :-

يكون الزيت النهائى عموما قاعديا ومع تأكسد الزيت أثناء الاستعمال يصير حامضيا .

ـ لون الزيت :

عند الاستعمال يصبح اللون أسود بمفعول المواد المؤكسدة والرواسب السوداء الناتجة من شظافة الزيت .

ـ نسبة الماء :

تزداد نسبة الماء فى الزيت أثناء استعماله وتأتى المياه من رطوبة الهواء ومن تفكك الزيوت ومن المحروقات المنتجة من المحرك .

وتتكون الزيوت المستعملة أو المستنفذة من التالى [2] :

المادة	النسبة المئوية
1 ـ الماء	5 — 10٪
2 ـ بنزين	1 — 3٪
3 ـ نفط (ديزل)	3 — 5٪
4 ـ زيوت أساسية	70 — 60٪
5 ـ رواسب + زيت ثقيل	15 — 20٪

تكرير الزيوت المستعملة :

يرجع الاهتمام باعادة الاستفادة من الزيوت المستنفذة الى بداية الثلاثينات حيث ازدهرت صناعة تكرير الزيوت المستعملة خلال الحرب العالمية الثانية بسبب قلة امدادات الزيوت الا انها تقلصت تدريجيا الى حد كبير ولم يعد الاهتمام بها إلا بارتفاع أسعار النفط عام 1974 ، كما زاد اهتمام العالم بتقنية استرداد أو إعادة تصنيع الزيوت المستفذة نتيجة تنامى الاهتمام بالمحافظة على البيئة من أخطار التلوث وإرتفاع الكميات المنتجة من الزيوت والتى تبلغ قرابة 73 مليون طن مترى (حوالى 1.25 ٪ من مجموع استهلاك الهيدروكربونات) .

ومن المعروف ان زيوت التزييت لاتستنفذ كليا أثناء الاستعمال وذلك كما يحدث فى الوقود حيث يمكن ان تسترجع هذه الزيوت جزئيا ويعاد استعمالها وكمثال على ذلك فى المانيا يسترجع ويعاد تكرير قرابة 53٪ من الاحتياجات الكلية لزيوت التزييت والذى يمثل 50٪ من الزيوت الصناعية ، 63٪ من زيوت المحركات ، 80٪ من زيوت التروس وهذه الكميات تختلف من بلد لآخر وذلك لعدة عوامل .

وحاليا تعتبر السوق الأوربية المشتركة الأكثر تقدما فى مجال تشريعات إعادة إستخدام الزيوت المستعملة وتعتبر المانيا وايطاليا وفرنسا أكثر الدول تقدما فى مجال تجميع الزيوت المستعملة وإعادة تصنيعها وإستخدامها ففى ألمانيا مثلا يتم تجميع أكثر من 80٪ من الزيوت المستعملة ويعاد تصنيع بعضها بحيث يفى ذلك بحوالى 6٪ من الطلب الاساسى على زيوت التزييت [3] .

وفى ايطاليا يتم تجميع حوالى 80 بالمائة من الزيوت المستعملة حيث تتم إعادة تكرير أكثر من نصف الكمية المجمعة ويبلغ ذلك حوالى 60 ألف طن / السنة من زيوت التزييت المكررة ويمثل ذلك حوالى 10 بالمائة من الطلب المحلى على زيوت الاساس [3] .

أما فى فرنسا فإن كفاءة منظومة تجميع الزيوت المستعملة تبلغ حوالى 85 ٪ وتشكل زيوت الاساس الناتجة من إعادة تكرير الزيوت المستعملة حوالى 7 بالمائة من الطلب على تلك الزيوت [3] .

وعالميا يوجد حوالى 400 معمل لإعادة تكرير الزيوت المستعملة بطاقة إجمالية تبلغ 1.8 مليون طن / السنة وتبلغ نسبة مساهمة الزيوت المعاد تكريرها حوالى 1.6 بالمائة من الطلب على زيوت الاساس .

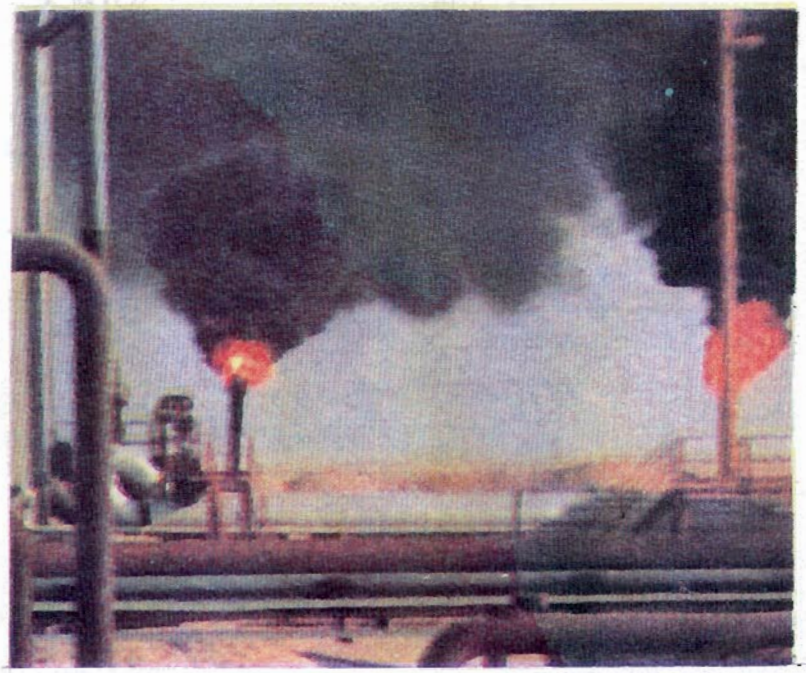
ويوضح الجدول (1) نسبة مساهمة زيزت التزييت المستعملة المعاد تكريرها فى تلبية الطلب على زيوت الاساس فى مختلف مناطق العالم حيث تبين ان افريقيا تعتبر الأقل من حيث نسبة اعادة الزيوت المستعملة وما يعنيه ذلك من خطر على البيئة وصحة المجتمع .

جدول رقم (1) الطلب على زيوت الاساس

المنطقة	زيوت اساس مليون طن / سنة	زيوت اساس معادتكريرها الف طن / سنة	نسبة المساهمة
اوربا الغربية	5.3	160	30
اوربا الشرقية	10.8	25	0.2
امريكا الشمالية	8.8	265	3.0
امريكا الجنوبية	2.5	50	2.0
افريقيا	1.5	3	0.2
آسيا	7.4	74	1.0
استراليا	0.5	10	2.0
العالم	36.5	587	1.4

المخاطر البيئية

إن المخاطر البيئية تزداد عندما نعلم أنه فى الولايات المتحدة الأمريكية تنتج 4 ملايين طن مترى / سنة من الفضلات السامة نتيجة لانتاج 8 ملايين طن مترى من الزيوت . وأن 50-70٪ من الكميات المستنفذة عادة يتم تجميعها واسترجاعها والباقى يتم إلقاؤه فى التربة والذى يتسرب فيما بعد الى المياه الجوفية مما يتسبب فى تأثيرات بيئية 35 مرة أعظم من كارثة تسرب النفط فى خليج الاسكا حيث أن لترا واحدا من الزيوت المستفذة قادر على تلويث مليون لتر من مياه الشرب وأن أكثر من تلك الزيوت المستفذة والتى تلقى فى البيئة كان بالامكان إعادة تصنيعها وانقاذ البيئة من أضرار لاحصر لها [3] .



إن إلقاء النفايات ومنها زيوت التزييت المستعملة فى التربة تنتج عنه زيادة تركيز بعض المعادن ونظرا لأن هذه المعادن غير قابلة للتحلل فإن ذلك يؤدى إلى تركيزها بشكل مستمر حيث تدخل فى السلسلة الغذائية . الجدول رقم (2) يوضح متوسط التركيز المسموح به لهذه المعادن للتعرض المهنى على أساس 8 ساعات فترة تعرض . والجدول رقم (3) يوضح المعدل المسموح به لبعض المعادن فى مياه الشرب .

إن مخاطر تسرب المعادن الثقيلة الى

جدول رقم (2) متوسط التركيز المسموح به للتعرض المهنى على اساس 8 ساعات تعرض

اسم الملـــوث	الـتركيز [ميكـروغـرام / مـتر مكعب]
ابخرة كلوريد الزنك	1000
ابخرة اكسيد الزنك	5000
غبار الكدميوم	200 (600*)
ابخرة الكدميوم	100 (3000*)
املاح كروميوم مذابة	500
معدن اكروميوم	1000*
ابخرة وغبار معدن الكوبلت	100
بخرة النحاس	100
غبار النحاس	100
رصاص ومركباته غير العضوية	200
رابع ايثيل الرصاص	75
رابع ميثل الرصاص	75
معدن النيكل ومركباته القابلة للذوبان	1000
كربونيل النيكل	(جزء من مليون001 . 0)
مـركبـات الفضـة الغـير العضـويـة مـاعـدا الاكاسيد	2000
مركبات الفضة العضوية	100
فانيديوم [غبار]	500*
فانيديوم [ابخرة]	100*
زئـبـق	100*
زئبق [الكيل العضوية]	10(40*)

* حد اقصى

جدول رقم (3) معدلات المعادن المسموح بها فى مياه الشرب

		الحد [ملغم / التر]
اسم المعدن	حد اعلى اجبارى	حد اعلى مطلوب
كدميوم	0.01	0
كروميوم	0.05	0
نحاس	0	1.0
رصاص	0.05	0

جسم الانسـان كثيرة وفيـما يلى تفصيـل للاعراض السمية لبعض المعادن الثقيلة الناتجة من التناول سواء على هيئة ابخرة أو عـلى هيئة أمـلاح كنتيجة لعـدم إتباع الـوسـائـل السليمـة فى التخلص من الزيوت المستعملة [4] .

الرصاص

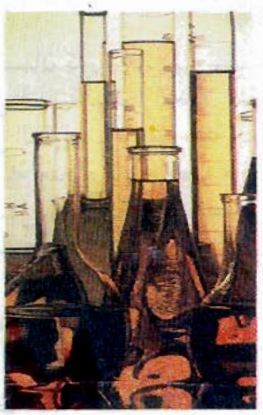
التعرض لفترة طـويلة لجرعـات من الـرصاص يسبب فى امـراض الـدمـاغ والجهـاز العصبى ومن اكـثر الاعـراض النـاتجة عن هـذا المرض عـدم الشعـور بـالـراحـة وصعـوبـة التفكـير وفقـدان الـذاكرة والصـداع وعدم القـدرة عـلى التحكم فى عضـلات الجسم ويمكن أن تتطور هذه الاعراض مسببة لآلام حادة بالمعدة يعقبها إغماء ثم الموت كذلك فإن الـرصـاص ينقص عمـر خـلايـا الـدم الحمـراء ويقـلل من تـصنيـع مـادة الهموجلوبين مسببا فقر الدم الحاد .

النيكل

من أهم التـأثـيرات السـامـة لمعـدن النيكـل عـلى جسم الانسـان أمـراض الجلد وامـراض الـرئـة وصعـوبـة التنفس . ومن بـين مـركبـات النيكـل كربونيل النيكل وهو من أخطر المركبات سميـة حيث يسبب الصـداع والشعـور بـالقيء وكذلـك يسبب فى تلف خلايـا الـدم البيضاء وارتفـاع حرارة الجسم . وأمـراض الـدمـاغ والجهـاز العصبى وكذلك فإن الحمى الناتجة من التهابات الـرئـة هى نتيجـة للتعـرض لمـركبـات النيكل .

الفانيدوم

يسبب التسمـم بـالفـانيـدوم فى التهـابات الحنجـرة وإضرابات الجهـاز



الهضمي والشعور بالقيء وألم المعدة وكذلك إختلال دقات القلب وارتجاف الأعضاء وكذلك تأثيرات سلبية على الجهاز العصبي مصحوبة بحدة في السلوك وكذلك التسمم بمعدن الفانيديوم يسبب في تلف الكلى .

الزنك

إن التعرض لأبخرة مركب كلوريد الزنك وبكمية أكبر من المسموح بها يسبب في الإلتهابات الجلدية وكذلك تقرح المجارى الداخلية للأنف .

الكادميوم

للكادميوم ومركباته تأثيرات سمية اساسية على جسم الانسان تتلخص في إلتهابات الجهاز الهضمي التنفسي وآلام الصدر والشعور بالدوخة والضعف ، كذلك فإن التعرض للكادميوم يسبب في إلتهابات الجهاز الهضمي ويشمل الاصابة بالاسهال وعادة فان تخزين المواد السامة في الرئة بدلا من حملها عن طريق البول يسبب في انتفاخها وبالتالى الموت المحقق .

الألومنيوم

جرعات الألومنيوم السامة تنتج عنها تقلص قدرة الجسم على إمتصاص الفسفور والكالسيوم كما يسبب في لين العظام وكذلك التهابات الجهاز الهضمي مما يؤدى الى الضعف العام وعجز الجهاز التنفسي .

الكروميوم

التعرض الى مركبات الكروميوم ويسبب في التهابات الجلد على شكل تقرحات تخترق اليد والذراع وكذلك يحدث ثقوبا في الجدار الحاجز للأنف وكذلك يؤدى إلى تلف الكبد . ونظرا لطبيعة الكرميوم السامة فإنه يسبب في سرطان الحنجرة .

النحاس

يشمل التسمم بالنحاس ومركباته القيء المصحوب بالدم وانخفاض ضغط الدم ويسبب كذلك ظهور بقع غامقة على الجلد ومن التأثيرات الأخرى للنحاس الاغماء واختلال وظائف الكبد وكذلك فقر الدم الحاد نتيجة نقص الهيموجلوبين .

من خلال هذا الاستعراض الموجز يتبين لنا مدى أخطار التعرض لبعض المعادن ومركباتها والتى قد تدخل في تركيب بعض الاضافات المستخدمة في صناعة الزيوت وكذلك الزيوت المستعملة وأن بعض المعادن ناتج عن عملية الحت لأجهزة الاحتراق الداخلي للسيارة أو ضمن الزيوت التى تلقى في الأرض أو البحيرات والأنهار حيث تدخل في سلسلة الاحياء البحرية والأسماك والنبات وبدورها تصل إلى الإنسان والحيوان وتسبب له الكثير من المشاكل والأمراض التى بالامكان تجنبها عن طريق اتباع الطرق السليمة في التخلص من الزيوت المستعملة بطرق صحيحة وإقتصادية

الخاتمة

تشكل زيوت التزييت المستعملة خطرا على البيئة والمجتمع ويشكل تجميعها وإعادة تكريرها أو استنباط طرق مأمونة بيئيا واجتماعيا لاستعمالها هدفا اساسيا يسعى اليه العديد من دول العالم خاصة منذ انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة حول التنمية والبيئة عام 1992 وهو الهدف الذى يجب أن تسعى الجماهيرية بكل الجهود لتحقيقة لما من فوائد بيئية واقتصادية وصحية واجتماعية . ■

المراجع

1 ـ دراسات عن الزيوت المستعملة وطرق التخلص منها ، مركز بحوث النفط 1988 م

2 ـ الزيوت المستنفذة وطرق معالجتها في البلاد التونسية ، الشركة التونسية لمواد التزييت ، الندوة الثالثة حول زيوت التزييت في الاقطار العربية ، القاهرة 1993 م

3 -C .Bianco ,et.al « Review of the Major Processes used in the Reclamation of Spent Oils“ ,Agip Petroli ,The Third Seminar on lubricating Oils in Arab Countries , Cairo ,1993

4 - J . Doull ,et.al. « Toxicology,the Basic Science of Poisons “ ,Macmillan Publishing Co.,N.Y., 1975