جمهورية العراق
وزارة البيئة
دائرة التخطيط والمتابعة الفنية
قسم نوعية الهواء

دراسة ...

"الروائح كملوثات للهواء"

أعداد

قسم نوعية الهواء

May 2008

المقدمة

ان الروائح هي بلا شك أكثر مشاكل تلوث الهواء تعقيداً ليس فقط لكون الرائحة يمكن أن تحدثها كميات قليلة جداً من المواد،ولكن أيضاً لأن الوسيلة الجيدة الوحيدة التي يمكن الاعتماد عليها في تحديد الروائح وشدتها هي أنف الانسان. أضف الى ذلك ان الناس لهم ردود أفعال متنوعة تجاه الروائح المزعجة. يمكن لأي شخص طرح موضوع عطر بعض النساء لأبداء الرأي فيه ليدرك مدى إختلاف الاراء بشكل كبير فيما يتعلق بنوع العطر وما هو مستوى العبير المرغوب به المنطلق منه.

أضافة الى ماتقدم هناك تضارب بالآراء فيما يتعلق برد فعل **(الانزعاج)** من روائح محددة ووجود حقيقتان تشخصان أمامنا وهما :-

الاولى:- ان الرائحة الغريبة (الغير مألوفة) تكون أكثر احتمالاً للتأقلم معها من الروائح المألوفة.

الثانية:- عند أعطاء الوقت الكافي لأي شخص يصبح معتاداً على أي رائحة ويمكنه فقط ملاحظتها عندما تتغير شدتها.

أن الوقت والمكان هما عاملان نفسيان مهمان في تحديد ردود افعال الشخص اتجاه الروائح.فمثلاً كل شخص تقريباً يحب رائحة الشكولاته، ولكن اذا كان هذا الشخص يسكن بقرب معمل شكولاته ويستنشق رائحتها أربعة وعشرون ساعة في اليوم، سيكون عندها أقل رغبة في شمها. ومثال مشابه يكون الفلاح العائد من المدينة الى القرية أول من ينزعج من رائحة بيته لأن هناك كومة من السماد الجديد بالقرب منه، ولكنه بعد فترة من الزمن يمكن أن يرجع الى اعتياده للرائحة.

من الواضح أن تأثير الروائح الكريهة على الناس هي تسببها في الانزعاج وهذا الانزعاج عادةً يعالج بحد ذاته. ولكن هناك حالات تحدث فيها مشاكل مصاحبة للأنزعاج وتأثيرات ثانوية شديدة فهناك روائح معينة شديدة تؤدي الى **(الغثيان)**. أضافة الى ذلك أن الروائح المستمرة بالتواجد وتتداخل في النوم لا علاج لها وهي تؤثر على راحة الانسان وسعادته.

هناك نقطة مهمة يجب اثارتها وهي عدم وجود تقييم للأضرار من الجانب الاقتصادي والقانوني لغرض تحديد التعويضات بالقرب من مواقع تجميع النفايات البلدية أو المجازر على سبيل المثال وهي قضية مهمة لأن قانون حماية وتحسين البيئة ينص على وجوب أن يتحمل مصدر التلوث تعويض المتضررين بيئياً ، والروائح هي أحد الملوثات البيئية.

مصادر الروائح:

ان المصادر الكيميائية للروائح الأكثر شيوعاً هي المركبات العضوية التي تحتوي على النتروجين أو الكبريت في تركيبها الجزيئي. ان المركبتانات الامينية ونواتج التحلل المعقد للبروتينات (المحتوية على كلا المركبات النتروجينية والكبريتية) هي الممثلة النموذجية لذلك الصنف العام.

هناك مركبات من بين المركبات الباعثة للروائح وتدخل في صناعة العطور لا تحتوي على النتروجين أو الكبريت و هي الفينولات الأيروسولات وبعض الاحماض الدهنية مثل (البيوترك، الفاليرك، وحوامض الكايرويك).

الجدول التالي يمثل قائمة بالنشاطات الصناعية المنتجة للروائح.

جدول رقم (١)

عدد من العمليات الصناعية المنتجة للروائح

النشاط	المواد الباعثة للروائح
انتاج الكيمياويات	كبريتيد الهيدروجين، الامونيا، الامينات، الكحولات، الالدهايدات، الفينولات، المركبتانات، الاسترات، الكلورين، الكلوروهيدروكربونات ... الخ.
الافران	المركبات الكبريتية، المركبات الامونياكية، المركبات الفينولية.
الاسمدة	دقيق العظام، المركبات العضوية النايتروجينية، الامونيا.
الاغذية والمنتجات المشابهه	فضلات معامل الالبان، فضلات معامل تعليب اللحوم والاسماك، فضلات بيع السمك، فضلات أفران الصمون والمخابز، الجكليت، البهارات، مخلفات محلات القصابين، نواتج تحميص القهوة، مخلفات المطاعم.
المسابك	عوادم الافران، زيوت تبريد السبائك.
الصناعات الشائعة	روائح حرق الجلود والمطاط، تشكيل البلاستك، دخان المحارق، المذيبات، الوارنيش، مواد الطلاء، الاسفلت ... الخ.
الصناعات النفطية	مركبات الكبريت الناتجة من النفط الخام، الكريسولات (سائل زيتي يستخرج من القطران)، الاسفلت.
المواد الصيدلانية	الفضلات والمواد البايولوجية المستقطرة، المواد السائلة الناتجة من عملية التخمر.
معامل المصابيح والورق	المركبات الكبريتية.
معامل الصابون ومساحيق التجميل	العطور ، الدهون الحيوانية.
المدابغ	الشعر ، فضلات اللحم المسلوخ ، الجلود.

ان المركبات الباعثة للروائح يمكن أن تنتج أو تنبعث من النشاطات البشرية أيضاً مثل : مواقع تجميع النفايات البلدية، أعمال المجاري، الفعاليات الزراعية، لسيارات

وأحياناً انبعاث مركبات الكبريت بصورة طبيعية أو من تحلل نفايات الاسواق الشعبية وغير ذلك.

قياس الرائحة:

ان عملية قياس الرائحة تنشطر الى شطرين هما :-

أ- تحديد عتبة تراكيز الغازات ذات الرائحة.

ب- تحديد نوع وشدة الرائحة في الجو.

هناك عدد كبير من الدراسات وضعت منذ ستينيات القرن الماضي حول طرق قياس عتبة الرائحة (odor Thrcshold) لمختلف المواد وطرق تمييز شدة الروائح المختلفة.

أحد الدراسات المهمة تم فيها وصف لوسائل قياس الروائح المختلفة المستخدمة في بعض الانشطة الصناعية والاعمال وهي (مقاييس التنافذ). معظم مقاييس التنافذ تلك صممت على أساس طريقة تخفيف البخار (Vapor dilution method). في هذه الطريقة تضاف كمية من المادة المنتجة للرائحة الى هواء نقي في محيط محدد. بعد ذلك يجري زيادة التخفيف بالهواء النقي الى أن يصبح فيه المستنشق يستطيع بالكاد اكتشاف الرائحة. هذه العملية هي تحديد عتبة تراكيز الغازات ذات الرائحة.

استطاع عدد من الباحثين ترتيب قوائم لعتبة الرائحة لعدد من المواد الكيمياوية، ولكن من خلال ملاحظة القيم المختلفة المستنتجة لمختلف الباحثين يبدو من الواضح ان دقة الطرق المستخدمة غير عالية.

جدول رقم (٢) يظهر قائمة وضعت من قبل احدى شركات انتاج الكيمياويات .

جدول رقم (٢)

عتبة الرائحة للمركبات الكيميائية الشائعة مقاسة بـ (ppm by volume in air)

Response		
Chemical	**50 %**	**100 %**
Acetaldehyde	0.21	0.21
Acetic acid	0.21	1.0
Acetone	46.8	100.0
Acrolein	0.1	0.21
Acrylonitrile	21.4	21.4
Allyl chloride	0.21	0.47
Amine , dimethyl	0.021	0.047
Amine , monomethyl	0.021	0.021
Amine , trimethyl	0.00021	0.00021
Ammonia	21.4	46.8
Aniline	1.0	1.0
Benzene	2.14	4.68
Benzyl chloride	0.01	0.047
Benzyl sulfide	0.0021	0. 0021
Bromine	0.047	0.047
Butyric acid	0.00047	0.001
Carbon disulfide	0.1	0.21
Carbon tetrachloride (chlorination of CS2)	10.0	21.4
Carbon tetrachloride (chlorination of CH4)	46.8	100.0
Chloral	0.047	0.047
Chlorine	0.314	0.314
p-Cresol	0.00047	0.001
Dimethylacetamide	21.4	46.8
Dimethylformamide	21.4	100.0
Dimethyl sulfide	0.001	0.001
Diphenyl ether (perfume grade)	0.1	0.1
Diphenyl sulfide	0.0021	0.0047
Ethanol (synthetic)	4.68	10.0
Ethyl acrylate	0.0001	0.00047
Ethyl mercaptan	0.00047	0.001
Formaldehyde	1.0	1.0
Hydrochloric acid gas	10.0	10.0

Response		
Chemical	**50 %**	**100 %**
Hydrogen sulfide (from Na2S)	0.001	0.0047
Hydrogen sulfide gas	0.00021	0.00047
Methanol	100.0	100.0
Methyl chloride	(Above 10 ppm)	
Methylene chloride	214.0	214.0
Methyl ethyl ketone	4.68	10.0
Methyl isobutyl ketone	0.47	0.47
Methyl mercaptan	0.001	0.0021
Methyl methacrylate	0.21	0.21
Monochlorobenzene	0.21	0.21
Nitrobenzene	0.0047	0.0047
Perchloroethylene	4.68	4.68
Phenol	0.021	0.047
Phosgene	0.47	1.0
Phosphine	0.021	0.021
Pyridine	0.01	0.021
Styrene (inhibited)	0.047	0.1
Styrene (uninhibited)	0.047	0.047
Sulfur dichloride	0.001	0.001
Sulfur dioxide	0.47	0.47
Toluene (from coke)	2.14	4.68
Toluene (from petroleum)	2.14	2.14
Tolylene diisocyanate	0.21	2.14
Trichloroethylene	21.4	21.4
P- Xylene	0.47	0.47

أما عملية تحديد نوع وشدة الرائحة المنتشرة في الجو فهي أقل دقة من تحديد قيم عتباتها في المختبرات. أفضل طريقة لتقييم الروائح وضعت من قبل الباحثين الامريكيين جوري و أوبانل. وتتلخص بتواجد من خمسة الى عشرة أشخاص بحالة صحية طبيعية يستنشقون الهواء في مكان محدد وبنفس الوقت ويسجلون بصورة منفردة طبيعة وشدة الرائحة. أن تحديد طبيعة الرائحة يحتاج الى بعض التجارب ولكن شدة الرائحةتُقَ ر استناداً الى نظام تخمين التقدير المسبق (Predetermined rating System). تكون استجابة أعضاء جسم الانسان للرائحة (الانف) الى شدة الرائحة مثل معظم الاستجابات

الفيزيولوجية الاخرى حيث تتغير مع لوغارتم التركيز ولهذا فأن هناك حقيقة هامة وهي :-

((ان مضاعفة شدة الرائحة يتطلب مضاعفة تركيز المادة الباعثة لها مئة ضعف)).

وعلى هذا الاساس يوجد هناك تدريج مستخدم بصورة واسعة عالمياً لقياس شدة الرائحة وهو :-

0	لا توجد رائحة
1	عتبة مستوى الرائحة (Thrcshold level)
2	رائحة معرفة
3	رائحة قوية
4	ائحة شديدة جداً (لا تحتمل)

ملاحظة / عندما يكون الفاحص متردد تستخدم عندها نصف القيم أعلاه .

وعن طريق إيجاد معدل القيم المسجلة بواسطة الفاحصين المشاركين في التجربة تحدد قيمة واحدة لشدة الرائحة في مكان معين.

اذا اجريت القياسات بنفس فريق الفاحصين في مواقع مختلفة يمكن عندئذ في بعض الحالات تحديد نوع المادة الباعثة للرائحة بصورة منفردة. إذا كان أحد الفاحصين يمكنه التمييز بصورة كافية فأن التحديد يمكن أن يقتصر على نوع منفرد من الرائحة، ولكن في هذه الحالة يجب أخذ الاحتياطات للتأكد، لأن أي خليط من رائحتين مختلفتين أو أكثر يمكن أن يكون مظلل جداً .

هناك كلمات وصفية وضعت لوصف صنف أو نوعية رائحة معينة وتم الاتفاق عليها عالمياً . بعض تلك الكلمات مثل {فاكهي (Fruity) ، وردي (Flowerly) ،

أحتراق (Burnt) ، عذبة (Sweet) أو محببة ، أريج (Fragrant) أو عبير ، كريهة (foul) ، مقززة (nauseat) الخ....}.

أحدى الدراسات العالمية التي وضعت من قبل كروكر وهندرسون وضعت نظام لقياس الرائحة مؤلف من أربعة أنواع مرجعية للرائحة وهي [العبير (Fragrant) ، الحامضي (acid) ، الحريق (Burnt) ، والكبريلك (Caprylic)]. ولكل نوع مرجعي ورد أعلاه له تدريج (scal) لقياس الشدة مؤلف من تسع نقاط.

أن طريقة استخدام فريق فاحصين خبراء عالية الكلفة بعض الشيء، اضافة الى انها محددة الاستخدام بفترات قصيرة. هناك طريقة اخرى وهي استخدام موظف متخصص واحد يقيم بصورة دائمة في منطقة معينة.

تتلخص هذه الطريقة بأبقاء موظف طوال فترة اليوم يراقب رائحة معينة منفردة ويلاحظ عدد المرات التي تتجاوز شدة هذه الرائحة الحدود ضمن فترة محددة، حيث تسجل البيانات التي يتم جمعها بصورة بيانية.

أن العامل المشترك الذي يربط بين عمليتي تحديد مستوى عتبة الرائحة للمركبات ذات الرائحة من جهة وتقدير الروائح في الجو من جهة أخرى في العمليات الصناعية هو تحديد تراكيز المركبات الباعثة للرائحة في انبوب العادم والمدخنة. حيث ينمذج (تؤخذ نماذج) الغاز المراد قياس رائحته أو ما يسمى الغاز المحمل بالرائحة (Odor–Laden gas) بحقن خاصة (hypodermic syringes) ثم يطلق ويحرر في ما يسمى غرفة تحرير الرائحة (odor–free room) وأحياناً تسمى غرفة أطلاق الرائحة. وقد طورت احدى الشركات العالمية المعروفة تقنية الحقن هذه حيث تؤخذ نماذج قياسية من الغاز المحمل بالرائحة بحقن خاصة وتنقل الى غرفة تحرير الرائحة. تضاف عندئذ كميات قليلة من الغاز المراد قياس رائحته الى الحقنة التي سيتم استنشاقها من قبل الفاحص.

يحمل الفاحص الحقنة الى فتحتي أنفه ويدفع الخليط الى داخل أنفه بواسطة المكبس عبر منخريه. يستطيع الفاحص بتكرار التجربة أن يحدد مقدار التخفيف الضروري للوصول الى ما يسمى المستوى المدروك بالكاد [barely perceptible level] وبتعبير آخر أوطئ مستوى يمكن التحسس به.

يعبر عن تركيز الغاز الباعث للرائحة بصيغة أو عبارة وحدة الرائحة (Odor Unit) **والتي تعرف بأنها كمية الرائحة الضرورية لتلويث وحدة الحجم من الهواء الى مستوى عتبة الرائحة.**

هناك طريقة أخرى لقياس الرائحة تسمى تقنيات التكثيف أو (Condensation techniques) حيث تجمع نماذج المواد الباعثة للرائحة في مجرى الغاز أو في الجو عن طريق امرار أحجام محددة من الغاز أو الهواء خلال عمود من الكربون المفعل (Activated Carbon) ثم تؤخذ النماذج الى المختبر حيث يتم تحريرها بواسطة الامتزاز بالتفريغ (Vacuum adsorption) ثم بواسطة التقطير (distillation) على التوالي.

الحد من الروائح:

إن أفضل الوسائل للحد من الرائحة هي السيطرة على مصدر الرائحة وكما هو معمول به في أي ملوث هواء آخر. هناك العديد من الحالات لا يحتاج فيها الأمر سوى ممارسات الأصحاح البيئي (Sanitation) الجيدة والكفوءة، كما هو الحال في معظم حالات الانبعاث المتواصل للروائح وبالخصوص الروائح الكريهة المنبعثة من أنشطة التعفين والتخمر الصناعية. تستخدم في العديد من العمليات الانتاجية في مجال الصناعات الكيمياوية ومعالجات المواد الباعثة للروائح (odoriferous) كمواد أولية أو كمنتج رئيسي أو كنواتج عرضية أو كأي منتوج يتداخل في عملية الانتاج لا يمكن اجتنابه. ونظراً الى أن معظم المواد الباعثة للروائح تكون بشكل غازات لهذا فأنها يمكن أن تنبعث من فتحات التهوية أو المداخن. لهذا السبب فأن السيطرة على الروائح تتم بنفس الوسائل المخصصة للسيطرة على الغازات المختلفة ، هذه الوسائل هي :-

- الامتصاص (absorption).
- غسل الغاز (scrubbing).
- الامدصاص (adsorption) بواسطة المواد النفيذة (Porous solids).
- الترميد(incineration) أو الحرق (combustion).

بالنسبة للأمتصاص فأنه يطبق عندما تكون الأبخرة الباعثة للرائحة قابلة للذوبان أو الاستحلاب في السوائل أو تتحد كيميائياً في المحاليل.

إن اضافة عوامل مؤكسدة مثل برمنغنات البوتاسيوم أو غاز الكلورين الى مجرى مياه المعالجة تكون عملية فعالة في بعض الحالات. وبسبب الكلفة العالية للمواد المؤكسدة عموماً فأن أنظمة السيطرة تم تحويرها للعمل فقط على الغازات المحتوية على تراكيز واطئة من المواد المؤكسدة.

فيما يتعلق بالامدصاص (adsorption) فقد استخدم الكاربون المفعل (Activated Carbon) بصورة واسعة جداً في السيطرة على الروائح للأسباب التالية:-

١. لأن الكربون يمتلك صفة الاجتذاب التمييزي.
٢. له قدرة عالية على استبقاء المادة الممدصة وخصوصاً الابخرة العضوية .
٣. المواد الممدصة المراد استعادتها يمكن امتزازها بصورة أسهل مقارنة مع مواد أخرى تقوم بالامدصاص غير الكربون.
٤. يمكن اعادة تفعيل الكربون (reactivate) واستعماله مرة أخرى.

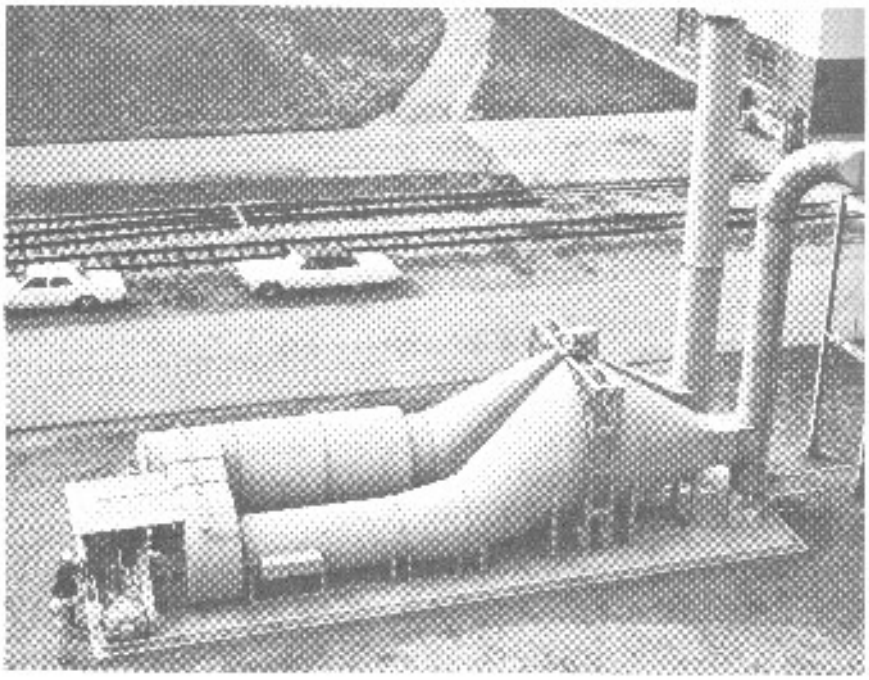
من جانب آخر ولأعتبارات أقتصادية غالباً ما تخصص طرق الامدصاص فقط للحالات التي تكون فيها تراكيز المواد الباعثة للرائحة في مجرى الغاز أقل من ٥ جزء في المليون (5 ppm).

أما عندما تكون تراكيز المواد العضوية الباعثة للرائحة عالية جداً في مجرى الغاز فتستخدم حينها تقنية الشعلة المباشرة (direct-flame) أو الحرق التحفيزي (Catalytic Combustion)أن نصب وحدات التحفيز لأغراض السيطر ة على الروائح هي لمعالجة الغازات المنبعثة في الانشطة التالية كأمثلة: محمصات القهوة ، محارق النفايات ، أفران طلاء الاسلاك (wire-enamellings ovens) ، أفران سبك المعادن ، أفران طلاء المعادن ، معامل الكيمياويات ، انتاج الوارنيش ، معامل الاستخلاص بالاذابة (rendering plants).

الحرق بالشعلة المباشرة (Direct-flam incineration) هي الطريقة الاكثر شيوعاً عندما تكون هناك امكانية لحصر وأحتواء جريان الغازات المنبعثة في حيز معين لحرقها. بهذه الطريقة يمكن تحطيم معظم الروائح بتعريضها الى درجة حرارة (من ١٢٠٠°م الى ١٤٠٠°م) ولفترة لاتقل عن (٠,٣ ثانية). أن العائق الاكبر في تقنية الحرق بالشعلة هو

كلفة الوقود اللازم لأنتاج درجة الحرارة المطلوبة، على هذا الأساس يجب حصر العوادم ذات الرائحة بأصغر حجم ممكن قبل حرقها. في بعض الحالات يمكن أن تستثمر الحرارة المنبعثة من الغازات المحروقة في أستخدامات أخرى. هناك القليل من الحالات يكون فيها من الممكن اعادة تدوير مجرى الهواء المحمل بالروائح الى شعلة الفرن كهواء ثانوي وهكذا يتم التغلب على الرائحة بدون استخدام وقود إضافي.

الشكل التالي يظهر شكل منظومة الحرق بالشعلة من الخارج. في أحد الأنشطة الصناعية



شكل رقم (١) يظهر شكل منظومة الحرق بالشعلة من الخارج

هناك حالات أخرى عندما تكون كلفة تسخين مجرى الغاز الى ١٢٠٠ °م غير متوفرة حيث يمكن فيها إعتماد طريقة الحرق المحفز (Catalytic Combustion). في منظومة التحفيز. يمكن البدأ بعملية الأكسدة عندما تكون درجة الحرارة أوطأ بكثير مما هو ضروري لشعلة الحرق. وبالعكس اذا كانت درجة حرارة الغازات الداخلة الى منظومة التحفيز عالية جداً أو إذا كانت تراكيز الجزء الاساسي عالي وأعلى من القيمة المحددة

له، يمكن أن تتحرر الحرارة بصورة سريعة جداً بحيث يتلف العامل المحفز ويصبح غير فعال.

توجد نقطة مهمة أخرى وهي وجوب أن تكون الغازات الداخلة الى منظومة التحفيز خالية تماماً من الغبار والعوالق التي تسبب فقدان العامل المحفز بسبب تغيير فعالية العامل المحفز عن طريق الاحاطة به أو تقييد مراكز فعاليته (active centers).

التوجه المهم الآخر في السيطرة على الرائحة هو بواسطة الاكسدة وخاصة الاكسدة المحفزة (Catalytic oxidation)، وهي خطوة للوصول الى الأكسدة مثال على ذلك : ان بخار البوتانول (Botanol) له رائحة معتدلة غير مؤذية ولكن عند الأكسدة تتبعث الرائحة أولاً من البيوتيل الدهايد (butylaldehyde) الذي له رائحة شديدة بعض الشيء وثم تتبعث من حامض البيوتيريك (Butyric acid)الذي له رائحة كريهة جداً . ثم تأتي الخطوة التالية من الأكسدة وهي حرق حامض البيوتيريك وتحويله الى ثنائي أوكسيد الكربون وبخار الماء وهي مركبات بدون رائحة. لهذا ترى من الواضح أن عملية الأكسدة المحفزة يجب أن تكون عملية متكاملة، فأي شيء أقل من المطلوب سوف يفاقم المشكلة بدلاً من حلها. علماً أن الاكسدة غير المتكاملة يمكن أن تولد مركبات مخرشة أو مسيلة للدموع.

هناك وسيلة أخرى تستخدم في بعض الاحيان للحد من الرائحة وهي أطلاق العوادم ذات الر ائحة من خلال مدخنة طويلة تسمح بتشتيت طبيعي بالاستفادة من خواص الجو وذلك للحفاظ على مستويات التر اكيز الارضية دون قيمة العتبة.

عند استخدام وسيلة المدخنة الطويلة يجب إتخاذ الاحتياطات في تحديد علو المدخنة لأمرين:-

الأول:- احتمال وجود محطة أنواء جوية قريبة خصوصاً إذا كانت في إتجاه الريح.

الثاني:- وجوب أن تكون عوادم المدخنة ذات درجة حرارة عالية لكي ترفع من قدرة الجو على تعويم سحابةالدخان المنطلق من المدخنة ولكي يكون التشتيت الجوي كفوءاً .

معادلة الروائح:

يطلق على معادلة الروائح عبارة أخرى وهي حجب الرائحة. هي التقنية اللازمة لحجب أو معادلة الرائحة، وقد أصبحت الآن شائعة في السيطرة على الرائحة بسبب كفاءتها في الحد من الرائحة المنبعثة من المصادر المساحية (area sources).

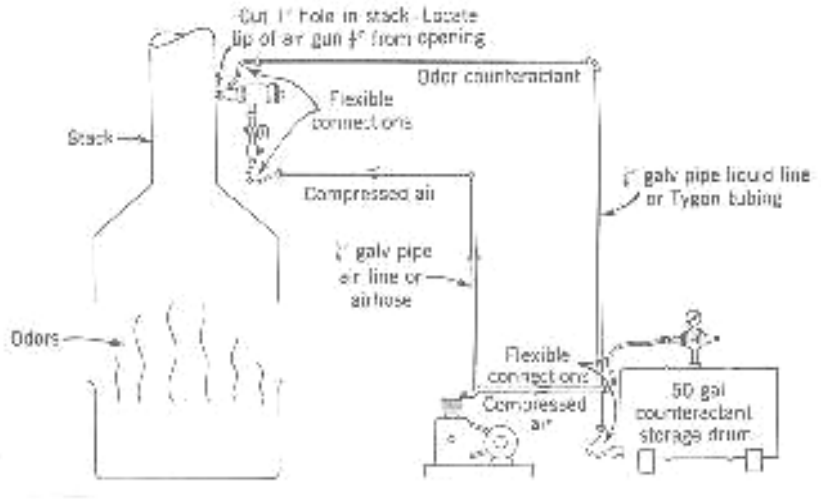
عملية حجب الرائحة تتم على أساس طريقة خلط رائحتين عندها ستكون الرائحة الأقوى هي السائدة. على هذا الاساس نجد ان مزج مقدار كافي من رائحة مستساغة مع أخرى غير مستساغة يمكن أن يجعل الرائحة غير مستساغة لا يمكن ملاحظتها. ولكن مع كل ما تقدم نجد أن حل مشكلة رائحة ما بالطبع هو أكثر تعقيداً من مجرد أضافة بسيطة لرائحة مستساغة الى مجرى الروائح بسبب الحاجة الى التوازن ضمن حالات من ردود الافعال التي لا يمكن التنبؤ بها للناس اتجاه الروائح الغريبة وغير الاعتيادية. إضافة لذلك يمكن لأي شخص سيء النية إضافة عامل حجب الى رائحة غاز سام لغرض اجرامي. يجب أيضاً من جهة أخرى إتخاذ الاحتياطات لكي لا تكون المادة المضافة مسببة الحساسية أو قابلة للأشتعال أو مسببة للتآكل. لذلك وبسبب كل التعقيدات الواردة أعلاه في حجب الرائحة يجب أن يترك أختيار كمية ونوع المادة المضافة الى متخصصين في هذا المجال.

توجد عدة طرق لأستخدام المركبات المعادلة أو الحاجبة للرائحة للحد من الروائح. يتكون المركبالمضاف لغرض المعادلة من مادة متبخرة مرذوذة مباشرةً في المدخنة. كما يمكن أن تضاف بشكل محلول الى محلول مائي. وفي حالات معينة أخرى يمكن أن يضاف المركب الحاجب مباشرةً الى المادة المراد معالجتها (مثلما تضاف بعض المواد الى إناء طبخ العظام المكسرة وقطع اللحم لتجعل رائحة الطعام مستساغة). بالطبع في هذه الحالة يجب أن يكون عامل الحجب (masking agent) غير مؤثر على المنتوج بشكل مضر بالصحة أو يتلف في عملية الطبخ.

تستخدم عوامل الحجب أيضاً للسيطرة على اصدار الروائح في البيئة الخارجية في مواقع جمع النفايات البلدية والمستنقعات الراكدة. وفي هذه الحالة يجب أن يكون المركب المستخدم كعامل حجب مادة سريعة التبخر بشكل يكفي للتغلب على الرائحة غير المقبولة وفي نفس الوقت يجب أن يكون بطئ التبخر بشكل يكفي ليدوم لفترة مقبولة من الوقت قبل أن ينفذ.

من جانب آخر تنتج عوامل الحجب بشكل مضادات الروائح على أساس إن كل زوج من رائحتان معينتان بتركيزان نسبيان مناسبان تكونان متضادتين، على هذا الأساس عندما تخلط رائحتان مختلفتان تكون قابلية الاحساس بأي منهما ضعيفة بشكل كبير. طبقت هذه الطريقة في مجال تكييف الهواء وهي مؤلوفة لكل شخص حيث تستخدم مضادات الروائح (Counteraction) بصيغة قناني رذاذ سائل أو مادة متسامية. إن اختيار مضادات للروائح مناسبة لرائحة معينة هو أكثر صعوبة من إختيار عوامل الحجب، لهذا يجب التأكيد مرة أخرى على ترك الأختيار للخبراء. من المعروف إن هناك شركات تجارية عديدة ومعروفة موثوقة ومتخصصة في حجب الروائح وانتاج مضادات الروائح.

يمكن القول بصورة عامة إن طريقة إضافة مضادات الروائح هي مشابهة لتلك المستخدمة لأضافة عوامل الحجب والشكل التالي يمثل هذه الطريقة بأستخدام معدات بسيطة.



شكل رقم (٢)

نوعية الهواء المحيط ومحددات الانبعاث:

على الرغم من إن الروائح هي أكثر مسببات شكاوي المواطنين شيوعاً في مجال تلوث الهواء، نجد حتى في الدول المتقدمة أن هناك فقط بعض التشريعات المتعلقة بمواجهة روائح مصادر معينة. السبب الرئيسي في ذلك هو الحاجة الى طرق تقدير كمي عامة ومقبولة للتعرض القسري أو الاجباري (The obnoxiousness) لرائحة معينة الشدة أو على الاقل قياسها بشكل شبه كمي (Semi quantitatively) وكما مذكور سابقاً في هذه الدراسة رغم وجود تناقض واضح في نتائج البحوث. بناءاً على ذلك نجد أفضل تعليمات السيطرة على الروائح مضمنة في قوانين الازعاج للروائح. لكن تشريعات الازعاج مشهورة بأنها ضعيفة وغير مؤثرة ما عدا في الحالات الشديدة التي لاتطاق.

تمت قبل سنوات محاولات لصياغة كلا محددات نوعية الهواء المحيط ومحددات الانبعاث بصيغة مقدار التخفيف المسموح به في الولايات المتحدة والدول الاوربية واليابان وأثبتت التجارب أن هناك نجاح لهذه المحددات ولكن ليس بصورة كاملة في هذا المجال.

أفضل التشريعات فعالية هي تلك التي توجه مباشرةً الى انبعاث محدد ومن أمثلة ذلك تشريعات لوس أنجلوس ضد الروائح الصادرة من أنشطة الإنتاج الحيواني ومعامل مصابيح الإنارة والبعض غيرها، حيث تم تحديد انبعاثات مركبات الكبريت فيها. وهكذا يمكن أن تصاغ تشريعات فعالة ضد الأنشطة الأخرى الباعثة للروائح.

الجدول التالي يمثل لائحة محددات وطنية للروائح في أحد الدول

جدول رقم (٣)

لائحة محددات وطنية للروائح في أحد الدول

ODORLEVEL STANDARD

A. Odor from single odorant

No	Parameter	Unit	Limit value	Measurement Method	Equipment
1	Ammonic (NH_3)	ppm	2.0	Indophenol method	Speotrophotometer
2	Methyl Mercaptan (CH_3SH)	ppm	0.002	Gas absorption	Chromatograph gas
3	Hydrogen Sulphide (H_2S)	ppm	0.02	a. Mercury thiocyanate b. Gas obsorption	Speotrophotometer Chromatograph gas
4	Methyl Sulphide ($(CH_3)_2$)S	ppm	0.01	Gas absorption	Chromatograph gas
5	Styrene ($C_6H_5CHCH_2$)	ppm	0.1	Gas absorption	Chromatograph gas

B. Odor from mixed odorants

The level of odor exuded by mixed odorants expressed as odor threshold which can be detected sensorically by more than 50% of the tester members totaling minimum 8 (eight) persons.

" References "

1- Faith W.L. and Arthur, A.Atkisson., "Air Pollution" second edition, USA, 1972.

2- Byrd ,J.F., and A.H. Phelps , Jr. , "Odor and its Measurement" Chapter 23 , Vol II , Second Edition of Air Pollution , A.C. Stern , ed. , Academic Press ; New York (1968).

3- Tittle , A.D.,Inc., "Researeh on Chemical Odors , Part 1 – odor Thresholds for 23 Commercial Chemicals," Manufacturing Chemists Assoe., Washington. D.C. (1978).

4- محددات مستويات الرائحة في دولة ماليزيا

DECREE OF THE STATE MINISTER ENVIRONMENT , NUMBER : KEP- 50 / MENLH / 11 / 1996.