

## **التحكم في تلوث الهواء**

لقد كانت العمليات الطبيعية التي تحدث في البيئة كافية للتحكم في تلوث الهواء إلا أنه مع الزيادة الحادة المطردة في مصادر التلوث وكميته، وتنوع الملوثات الجوية، لم تعد تلك العمليات الطبيعية كافية لتنقية الهواء. وبالتالي تعالت الأصوات المنادية بالحد من ذلك التلوث، والتقليل منه ما أمكن، والذي بدوره دفع إلى البحث عن وسائل وطرق عملية تكفل التقليل من حجم الملوثات المنطلقة، والتحكم في نوعية بعضها، والسيطرة عليها، والحد من تأثيراتها.

ومن الطرق المستخدمة في ضبط التلوث الهوائي والتحكم فيه نذكر ما يلي :

### **أولاً : اتباع الطرق الوقائية :**

حيث أنه باتباع هذه الطرق الوقائية يمكن التخفيف من حدة التلوث وأضراره على البيئة، ويمكن أن يتم ذلك باتباع بعض مما يلي :

- 1- اتباع التخطيط العلمي عند إنشاء أية صناعة لها تأثير ملوث معروف، وضرورة الأخذ بعين الاعتبار الظروف المناخية (درجة الحرارة، سرعة الرياح واتجاهها، نسبة الرطوبة...إلخ) والتضاريس.  
وإبعاد المنشآت الصناعية عن مراكز التجمعات البشرية.
- 2- اتباع تنظيم مروري بيئي يتمثل في :
  - أ) ضبط السيارات التي تصدر عادماً بنسبة كبيرة تتجاوز الحدود المسموح بها.
  - ب) طلب الفحص الفني على السيارات عند تجديد رخص السير.
  - ت) العمل على فك الاختناقات المرورية في الطرق المزدحمة وأثناء ساعات الذروة
  - ث) إنقاص حجم الحركة المرورية في المجمعات المدنية.
- 3- التخطيط العمراني السليم، و مراعاة ارتفاع المباني واتساع الشوارع و نسبة الحدائق العامة والمنتزهات وتوزع الخدمات العامة . والأخذ بالاعتبار النظرة المستقبلية لتزايد السكان واتساع العمران في المدن .
- 4- وضع تشريعات ولوائح ومقاييس خاصة بالتراكيز القصوى للملوثات المسموح بوجودها في الهواء.
- 5- استخدام مقالب القمامنة المغطاة .
- 6- الاهتمام بزراعة الأشجار والمسطحات الخضراء لدورها في تنقية الهواء . حيث تتصف بعض النباتات بقدرتها الكبيرة على امتصاص بعض الملوثات . كما تلعب الغابات والأحزمة الخضراء والمناطق المشجرة في المدن وحول المناطق الصناعية دوراً مهماً في تنقية الهواء من الغبار المعلق ، والمثار مع الرياح .

7- العمل على توعية المواطن من خلال وسائل الإعلام المختلفة (تلفزيون ، إذاعة ، صحف ، مجلات) والمؤسسات التعليمية (مدارس ، معاهد ، كليات ) ، عن طريق عرض البرامج التثقيفية وإقامة الندوات والمؤتمرات و التشجيع على الحوار والنقاش حول المواضيع البيئية ، وتوزيع المنشآت التحذيرية التي توضح أخطار التلوث وضرورة مكافحته والتحكم فيه .

### **ثانياً : التغيير من صفات الملوثات قبل انبعاثها :**

وتعتمد هذه الطريقة على تحويل الملوثات السامة قبل انطلاقها إلى الجو إلى مركبات غير سامة ، عن طريق أكسادتها . كما يحدث ذلك في حال المواد المستخدمة كوقود والتي تطلق أول أكسيد الكربون والميدروجين والميدروكربونات ... إلخ ، والتي من الممكن أكسادتها متحولة إلى ثاني أكسيد الكربون ، وبخار الماء ، وكلاهما غير سامين .

### **ثالثاً : اتباع القواعد الفنية :**

وهي تلك القواعد التي يجب على المؤسسات الصناعية اتباعها وهناك أربع وسائل أساسية يتم من خلالها هذا التحكم وهي :

- تقليل انبعاث الملوثات من المصدر بتركيب أجهزة تحكم .
- التقليل للانبعاث من المصدر عن طريق تغيير المواد الخام الأولية ، تغيير نظام التشغيل ، تعديل أو تغيير بعض أجهزة الإنتاج .
- تخفييف تركيز الملوثات المنبعثة من المصدر باستخدام مداخن طويلة .
- فصل موقع مصادر التلوث (المناطق الصناعية) عن المناطق السكنية بحزام يسمح بتشتت الملوثات قبل وصولها للمناطق السكانية .

كما تشمل القواعد الفنية ما يلي :

- 1- استخدام الأجهزة ذات الكفاءة العالية وعمل الصيانة الدورية لها .
- 2- توظيف المهندسين والفنين المهرة وتدريبهم على كل ما هو حديث لرفع كفاءة العمل .
- 3- استخدام مصادر الطاقة الأقل تلويناً للبيئة ، و الاستفادة من التقنية المطورة كالطاقة الشمسية والطاقة النووية كمصادر نظيفة للطاقة .
- 4- ضبط العملية الإنتاجية في المصانع بشكل تكون معه الملوثات المنطلقة أقل ما يمكن ، وفي حال تعذر ذلك توقف العملية الإنتاجية جزئياً أو كلياً .
- 5- استخدام أجهزة لتحكم في ملوثات الهواء ، ولا اختيار الجهاز الأنسب فإنه يتم الاعتماد العوامل التالية :

- أ- كمية الغاز المراد معالجته وتغيره مع الزمن .
- ب- طبيعة وتركيز الجسيمات العالقة المراد التخلص منها .
- ج- درجة حرارة وضغط التيار الغازي المندفع .
- د- طبيعة الطور الغازي المتضاعف من حيث الذوبانية وقدرته على إحداث التآكل من عدمه .
- ه- مستوى المعالجة المرغوب فيها للمواد المنبعثة .

ومن الأنظمة الرئيسية التي أثبتت كفاءتها في السيطرة على تلوث الهواء ، ويمكن إضافتها إلى معظم العمليات الصناعية لتنظيف المداخن ما يلي :

#### • **المرسب الكهربائي الساكن** Electrostatic precipitator

وهو عبارة عن تركيب يشبه الصندوق ويكون من عدد من الأرفف المرتفعة عليها أقراص مشحونة بالكهرباء ويتولد عنها حقل كهربائي .

و عندما يمر التيار الغازي الملوث وما به من جسيمات عالقة من خلال هذا الحقل وقبل ارتفاعها إلى المداخن فإن الأقراص المشحونة كهربائياً تحجز ومن ثم تجذب تلك الجسيمات إليها فلتتصق بها ويعتمد ذلك على طبيعة وخواص الغازات الكيميائية وكذلك على حجم وتركيب الجسيمات المنبعثة في مجرى الغاز . وللتخلص من تلك الجسيمات تطرق تلك الأقراص من حين لآخر فيتساقط معظم العالق بها إلى قاع المرسب . وقد أثبتت هذا الجهاز كفاءة عالية 99.5 % لإزالة الجسيمات العالقة من مصادر صناعية مختلفة

#### • **غرفة التنقية النسيجية (الفلتر)** Baghouse Filter

وهو عبارة عن تركيب يحتوي على أكياس منسوجة من القطن- الصوف- النايلون- الألياف الزجاجية ... إلخ.

و قبل أن يأخذ الغاز بمحتوياته الملوثة مجرأه إلى المداخن فإنه يجبر على المرور من تلك الأكياس ذات الفتحات الدقيقة جداً من أنسجة ليفية . و يعلق بها . وهي بذلك بشبه عمل المكنسة الكهربائية المستخدمة في تنظيف المنازل . وفي كل مرة يتم إخراج تلك الأكياس وتنظيفها . و يعتبر هذا النظام ذو كفاءة عالية للتحكم بكميات الجسيمات وخصوصاً الدقيقة منها .

#### • **جهاز ترطيب الغاز وغسله** Wet Scrubbers

ويتمثل عمله بتحويل مجرى الغاز المنبعث ليمر على أجهزة خاصة تتشر الماء على هيئة رذاذ ليشبع به الغاز المنطلق ومن ثم يمتص حول حبيبات الغبار والجسيمات الدقيقة وبعد أن يثقل وزنها تترسب وتوخذ إلى غرف خاصة للمعالجة . و تتمتع هذه الطريقة بكفاءة عالية لإزالة الملوثات (80-95 % من ثاني أكسيد الكربون على سبيل المثال) .