الغرفة النظيفة

النظافة و نقاء مكان العمل يطور كثيرا من فاعليته، هذا الأمر شغل العديد من العلماء على مر التاريخ حتى بدأ البعض منهم يطرح نظرياته وآرائه، التي كان لزاما جمعها في معيار يتم العمل به عالميا ، لذلك أنشأت المنظمة العالمية للمعايير عدة شروط لتحديد نقاء وسط ما فكان بذلك المعيار ISO 14644-1 والذي يحدد ما يسمى بالغرفة الناصعة.

اذا ما هي الغرفة النظيفة وكيف نحدد أصنافها ؟

الغرفة النظيفة هي غرفة او مجموعة من الغرف العلمية النظيفة حسب معيار ISO 14644-1 حيث يتم التحكم في تركيز الجسيمات الدقيقة في الهواء داخلها و ذلك من خلال التحكم في عوامل عدة منها التهوية والحرارة والضغط، وهي في الغالب تخصص لأهداف صناعية أو للبحث العلمي .

تستخدم الغرف النظيفة في ميادين الصناعة الحساسة للتلوث البيئي مثل صناعة الأجهزة شبه الموصلة، والتكنولوجيا الحيوية وصناعة المواد الغذائية، وعادة في غرف التقطيع الدقيق (التقطيع على مستوى المايكرو بالليزر مثلا) ، ومعدات بناء الفضاء وإعداد الأدوية المعقمة والصناعة البصرية(مثل الالياف البصرية) أو الآليات الدقيقة المستخدمة في المستشفيات للقضاء على الجراثيم . وتستخدم هذه الغرف أيضا في البحوث الطبية لإنتاج النظائر المشعة على سبيل المثال.

في هذه الميادين تكون الجسيمات المتحكم فيها من حجم النانو و المايكرو، كما تكون الجسيمات المتواجدة في الهواء غير النقي اكبر منها بقليل فيتم بذلك منع تواجد جسيمات من حجم النانو والمايكرو داخل الغرفة حتى لا تسبب في أضرار للجسيمات المتحكم فيها، من ناحية أخرى فان التجارب الكيميائية وتجارب علم البكتيريا يمكن ان تشكل خطرا على الإنسان او البيئة ، و هذه التجارب تكون حساسة من ناحية تغير الضغط او الحرارة او الرطوبة او تواجد غاز او بخار كيميائي او مواد إشعاعية ....

للتحكم في نقاء الغرف هناك عدة عوامل تدخل في هذا الإطار منها :

1. صنف الغرفة
2. الرطوبة

3. درجة الحرارة
4. تدفق الهواء
5. سرعة هبوب الهواء داخل الغرفة
6. توزيع المرشح داخل الغرفة
7. درجة حرارة الهواء المتدفق الى داخل الغرفة
8. الضغط
9. ألبسة العاملين داخل الغرفة

تنقية الهواء الداخل للغرفة من خلال ترشيحه، ويتم على عدة مستويات حسب الجسيمات المراد التخلص منها، انطلاقا من حجم الغبار الى اصغر من حجم خلية بشرية بثلاثين مرة.

لا يعتبر الهواء العامل الوحيد المتسبب في تلوث الغرفة النظيفة ، بل ان الجسم البشري يعتبر عاملا أساسيا منتجا للملوثات مثل الفشرة، الشعر وخلايا الجلد الميتة، لذلك يتحتم على الداخل والخارج من الغرفة المرور عبر غرف مصغرة للتخلص من كل الشوائب التي يمكن ان تسبب تلوث الغرفة ناهيك عن استخدام ألبسة ذات معايير صارمة.

يتم تصنيف الغرف النظيفة اعتمادا على معدل تركيز الجسيمات في كل متر مكعب حسب المعيار العالمي الجديد ISO 14644-1. ولقياس هذا التركيز، يتم الاستعانة بعدد من الأجهزة المتطورة التي تقوم بحساب عدد الجسيمات في حجم محدد.

نقاء الغرفة يعبر عنه برقم الصنف ISO N اما التركير القصوي المقبول فيرمز له ب C (particule /M^3) لكل جسيم من الحجم D و لمعرفة التصنيف نستخدم المعادلة التالية :

$$C = 10^N * \left(\frac{10^{-7}}{D}\right)^{2,08}$$

لتقريبكم أكثر من الغرفة النظيفة، ندعوكم لمشاهدة الفيديو الذي يعرض الدخول والعمل و الخروج من الغرفة التعليمية للمركز لصناعة الترانزيستور

https://www.youtube.com/watch?v=Z9a02Dp_ox4

إعداد : الطياش عبدالكريم

المصادر :

المصدر الاول

المصدر الثاني