تحليل منسوب الضغط الصوتي المنبعث من المكائن الانتاجية واثره في التلوث الضوضائي[+]

Analysis of Sound Pressure Level Resulting From the Production Machines , And its Effect on Noise Pollution

عصام عيسى عمران [*] سعاد محمد هيل[**] عباس عبد الحسين[***]

المستخلص

في هذا البحث ،تم تحليل منسوب الضغط الصوتي المنبعث من المكائن الانتاجية واثره في التلوث الضوضائي داخل معمل الاكياس البلاستيكية التابع لشركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية .اعتمدت الدراسة على التحليل الحقلي لـــ52 موقع في المعمل المذكور ،واستمرت لفترة ستة شهور ،وانجزت باستعمال جهاز قياس منسوب الضغط الصوتي . لقد انجز التحليل الهندسي والاحصائي لايجاد معدلات منسوب الضغط الصوتي،والانحراف المعياري ومعاملات التغير للبيانات الموقعية في هذا التحليل ،باستخدام طريقة المعادلة الدقيقة بدلا من المعادلة التقريبية والمقارنة مع مرجعية منسوب ضغط صوتي مقدارها $20uP_a$.

اظهرت النتائج ،ان مستوى الضوضاء في اغلب مواقع المعمل ،تجاوز الحدود المسموحة.لقد وجد ان ادنى قيمة لمستوي الضوضاء بلغ 77.6 dBفي قسم التبريد ،بينما كانت اعظم قيمة 96.00dBفي قسم الحبال .كذلك اشار البحث الى اساليب معالجة التلوث الضوضائي ،ومنها استعمال المساند المطاطية ،وتقليلها لهذا التلوث بنسبة 33.5%.

Abstract

In this research ,the analysis of sound pressure level which is arising from the production machines,and its effect on noise pollution were carried out .The location of research work was in the plastic bags factory at the AL-Furat company for Chemical lndustries .

The research was based on the field analysis of 52 locations in different places at this factory. Measuring of sound pressure levels was continued for six months by using the sound level meter. The geometrical and statistical analysis were carried out to find the averages,standard deviations and variation coefficients of the sound pressure measurements.

In this analysis, the exact formula was used instead of the approximate formula , and comparing with reference sound level of 20 μP_a.

The results showed that the noise levels in the most locations are highly values than the permissible limits . The sound pressure levels are found at the minimum value of 77.62dB in the cooling building and the maximum value of 96.00dB in the rops section . Also the research suggested the using of rubber mounts to decrease the noise pollution . The results indicated the decreasing of noise levels at the rate of 33.5% by using these mounts .

[+] تاريخ استلام البحث :٢٠٠٦/٧/١٨، تاريخ قبول النشر : ٢٠٠٧/٥/٢٤

[*] استاذ مساعد/ المعهد التقني /المسيب/العراق.

[**] مدرس مساعد/المعهد التقني /المسيب

[***] مدرس/الكلية التقنيه /المسيب

1.المقدمة

تعتبر الضوضاء احد مكونات بيئة الانسان ، واذا ما تعرضت هذه المكونات الى التغيير عن حدودها القياسيةفان هذا يسمى تلوثا ، لذا جاءت تسمية التلوث الضوضائي Noise Pollution كأحد الاضافات الجديدة لاشكال التلوث الفيزياوي الذي يتعرض له الانسان في مسكنه ، وطرق سيره، وموقع عمله.

لقد تم تعريف الضوضاء[١] بانها فضلات طاقة،ذات صفة آنية ومتبددة ، يتحدد تاثيرها عند انبعاثها فقط وتزول بزوال المصدر ، وليس لها اثر تراكمي مقارنة بالانواع الاخرى من التلوث . كذلك اشير الىان شدة الضغط الصوتي Sound Pressure Intensity هي المحدد الرئيسي لمقدار التلوث الضوضائي الحاصل ، اذ ان الاذن البشرية باستطاعتها تمييز الاصوات ذات التردد (20hz-20khz) مقارنة بمستوى تردد الصوت البشري [300hz-4khz] وان لسرعة الصوت وتردده اثرا واضحا على مقدار ضغط الموجة الصوتية وطولها[٢] .

تقاس شدة الضغط الصوتي بوحدة باسكال (p_a) او مايكروبار(μbar)، اذ يمثل كل (1μbar)ما يعادل($0.1p_a$). وتستطيع الاذن البشرية تمييز شدة صوتية بمقدار(200bar) وان بلغت مقدار (1000Mbar)فانها تمزق طبلة الاذن .ونظرا للصعوبات الناتجة من التعامل الرقمي بوحدة (μbar)وملحقاتها ، تم الاتجاه حديثا للتعامل مع مقياس الديسبل(dB) ومصطلح منسوب الضغط الصوتي sound pressure level كبديل للنظام القديم ، واعتبر الحد الادنى لشدة الضغط الصوتي يعادل منسوب الضغط الصوتي المساوي لقيمة صفر (dB=0) [٣].

ان الضوضاء الصناعي احد المشاكل البارزة التي تواجه المواصفات النوعية والكمية والعمليات الانتاجية .ونتيجة للتطور التقني الهائل في صناعة مكائن الانتاج والمحركات المختلفة ، اتجه العديد من العاملين في مجال حماية البيئة للتفكير جديا في معالجة حالات التلوث الضوضائي الحاصلة في الصناعات المختلفة ، لما تسببه من اثار مهلكة على حياة الانسان .

لقد ظهرللضوضاء تأثيرا بالغاً على عتبة السمع Hearing Threshold للفرد العامل[٤] . اذ لوحظ انها اذا بلغت (25-40 dB) يشعر العامل بصعوبة معينة في فهم الصوت الخافت ، واذا بلغت (40-55 dB) يشعر بصعوبة في فهم الكلام الطبيعي (معتدل الصوت) ، واذا ازدادت الضوضاء الى (55-70dB) يجد العامل صعوبةفي فهم الكلام حتى لو كان عالي الصوت ، اما اذا كانت (70- 90 dB) فانه يحتاج الى مكبر صوت للاستيعاب ،واذا كانت الضوضاء اكثر من 90 dB يصبح مكبر الصوت لافائدة منه .

كذلك لوحظ تعرض الكوادر العاملة لمخاطر فقدان السمع بعد عدة سنوات من العمل [٥]، اذا ماتجاوز منسوب الضغط الصوتي في موقع العمل 85 dB، بينما وصف الضوضاء المتقطع بانه اقل ضررا من الضوضاء المنتظم [٦]وقد ظهر ان تاثير ضوضاء بمقدار 85 dB لزمن قدره 480 دقيقة ،و 88 dB لزمن 120 دقيقة ، 96 dB لزمن 30 دقيقة ،و106 dBلزمن 7دقيقة يمنح تاثيرا واحدا على الفرد العامل .

ان تعرض الفرد العامل الى ضوضاء يبلغ مستواه اكثر من 95 dB لمدة ثماني ساعات يوميا ، يؤدي الى ان يفقد الشخص ما مقداره 15 dB من حدة سمعه خلال فترة زمنية لاتتجاوز عشرة سنوات[١] ، وهذا ما تطابق مع نتائج الدراسة البحثية[٧] في مجال الصناعة النسيجية ، اذ ظهر ان تجاوز مستوى الضوضاء لمقدار 90 dB يؤدي الى فقدان سمعي مؤقت ، بينما تعرضه لفترات طويلة لهذا المستوى الضوضائي يؤدي الى فقدان سمعي دائم .

ان للتلوث الضوضائي تاثيرات مرضية على الافراد المستقبلين له ،اذ تختلف مدى استجابتهم لهذا التلوث اعتمادا على قابليتهم البدنية والنفسية . ان الزيادة المضطردة في مستوى الضوضاء لاتؤدي الى حدوث اضرار دائمية في الجهاز السمعي فحسب ، بل يصاحب ذلك اعراض تتمثل ابرزها في تقليل ضربات القلب وتغير ضغط الدم

وصعوبة التنفس . اما التاثير النفسي على الفرد العامل ، يبرز من خلال تغير اسلوب نومه وقلته وما يصاحبه من ارهاق جسدي والذي سيؤثر على الكفاءة الانتاجية للكوادر العاملة .

يعتبر استخدام وسائل الوقاية من الضوضاء ليست حلا نهائيا لتقليل التلوث الضوضائي.اذ تستخدم تقنيات متعددة في تقليل الضوضاء [9,8] وتختلف انواعها حسب الغرض الذي تستخدم من اجله . حيث تستخدم المرشحات الصوتية عندما تكون هناك ضرورة لنقل الهواء والغازات من مكان الى اخر خصوصا في اجهزة التبريد والتكييف وبعض الصناعات .

بينما تستخدم السقوف والجدران المغلفة بمواد ممتصة للضوضاء عندما تكون هناك حاجة للحفاظ على هدوء نسبي في بعض الاماكن مثل قاعات الاجتماعات والدراسة وبعض المواقع الصناعية .كذلك يتم الاستعانة بالنوابض الفولاذية والمساند المطاطية لمعالجة حالات الاهتزاز الصادرة من المكائن وما ينتج عنها من ضوضاء شديدة خصوصا عند بدء وانتهاء تشغيل المكائن.

ان واقيات الاذن ، واستخدام السقوف الخاصه وتغليف الجدران لاتقلل سوى 20-30 % من مستوى الضوضاء ، لذا اتجه العديد من العاملين في المجال الصناعي للتفكير بتطوير تصميم المكائن والآلآت ،لتقليل الضوضاء الناتج من استخدامها،[١٠ ،١١] .

ولاهمية موضوع التلوث الضوضائي، وقلة الدراسات العلمية المنجزة في القطر ، اتجه البحث نحو تقييم التلوث الضوضائي الناتج من احد المواقع الصناعيه وتحليله هندسيا واحصائيا ومقارنته بالمواصفات القياسية . وقد اختيرت شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية كموقع تطبيقي لانجازها.

٢.الية تحليل منسوب الضغط الصوتي Mechanism of Sound Pressure Level Analysis

تعرف عتبة السمع بانها اقل منسوب للضغط الصوتي ، يمكن للاذن البشرية تحسسه في الفضاء المطلق ، وقد حددت بمقدار$٢٠\mu P_a$ لقد عرفت هذه القيمة بمصطلح القيمه المرجعيه (reference sound pressure) لغرض المقارنه مع التلوث الضوضائي،[٣ ،٤، ٦] .

لقد حدد منسوب الضغط الصوتي بعلاقة لوغاريتمية تتمثل بنسبة القدرة الصوتية الناتجة من المصدر الى القيمة المرجعية [٦] ، وتم بيانها كاللاتي:

$$LW = 10\log W \text{ -------} (1)$$

والتي يمكن صياغتها بشكل اخر .

$$W = Wo * 10^{\left(\frac{Lw}{10}\right)} \text{ -------} (2)$$

بما ان:

$$Wo = 10^{-12} W \text{ -------} (3)$$

لذا يمكن صياغة المعادلة (1) بالشكل التالي[٣]

$$LW = 10\log\left(\frac{W_0}{10^{-12}}\right) \text{ -------} (4)$$

وحسب ماشار [8]ان مقدار القدرة الصوتية يتناسب مع مربع الضغط الصوتي ، اضافة الى امكانية استخدام الضغط الصوتي كبديل عن القدرة الصوتية ،تم اعادة صياغة المعادلة (1) بالشكل التالي :

$$L\overline{P} = 10 \log \frac{P_{rms}^2}{P_{ref}^2} - - - - - - - - - - - (5)$$

$$L\overline{P} = 20 \log \left(\frac{P_{rms}}{P_{ref}} \right) - - - - - - - - (6)$$

ونظرا لوجود اكثر من مصدر للضوضاء في الموقع الواحد ، اصبح بديهيا ان الضوضاء الواصلة الى الاذن البشرية هي محصلة لمصادر ضوضائية مختلفة ، مما يتوجب ايجاد مقدارها لمقارنتها بالمواصفات القياسية . ان الجمع الجبري البسيط لمستوى الضوضاء لعدة مصادر كل حسب بعده عن موقع القياس ، يعتبرخاطئا [6]

لذا يمكن حساب معدل منسوب الضغط الصوتي (المحصلة) من خلال العلاقة التالية:-

$$\overline{P} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} p_j - - - - - - - - - - - (7)$$

مع العلم ان:

$$P_J = \frac{P_{rms}}{P_{ref}} = 10^{\frac{L_j}{20}} - - - - - - - - - - (8)$$

حيث L_j =منسوب الضغط الصوتي للمصدر الواحد dB،اما الرقم (20) فانه يشير الى عتبة السمع(المحددة قياسيا) كمرجع للمقارنة .وبتعويض المعادلتين(8)،(٧) في المعادلة (٦) ينتج مايلي :

$$L\overline{P} = 20 \log \overline{P} - - - - - - - - - - - - (9)$$

$$L\overline{P} = 20 \log \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} 10^{\frac{L_j}{20}} - - - - - - (10)$$

وبالتبسيط نحصل على الآتي

$$L\overline{P} = 20 \log \left(\sum_{j=1}^{N} 10^{\frac{L}{20}} - 20 \log N \right) - - - - - - - - - (11)$$

كذلك يمكن كتابة المعادلة (9) بالشكل التالي :

$$\left(\overline{P}\right)^2 = 10^{\left(\frac{L\overline{P}}{10}\right)} - - - - - - - - - - (12)$$

حيث تمثل $L\overline{P}$: منسوب الضغط الصوتي (المحصلة) dB

علما ان المرجع يعادل $20\ \mu P_a$.

ولغرض تحليل البيانات احصائيا لبيان مدى استقراريتها وثباتها مقارنة بالقيمة المرجعية ، تم حساب الانحراف المعياري Standard devaition وفقا لما اشار به [6]، من العلاقة التالية:

$$S = \frac{1}{\sqrt{N-1}} \left[\sum_{j=1}^{N} (P_j)^2 - N\left(\overline{P}\right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} - - - - - - - - (13)$$

وبتعويض المعادلة(١٢)في المعادلة(١٣) ، نحصل على التالي :

$$S = \frac{1}{\sqrt{N-1}} \left[\sum_{j=1}^{N} 10^{\frac{L_j}{10}} - N 10^{\frac{L_{\overline{P}}}{10}} \right]^{\frac{1}{2}} - - - - - - - - (14)$$

ان الانحراف المعياري الناتج من المعادلة (14) خالي من الوحدات ولايعبر عنه بوحدة(dB)، لذا تم اقتراح وضع حدين للانحراف المعياري يمثلان اعلى (موجب) واسفل (سالب)الموجة الصوتية ويمكن التعبير عنه بوحدة وكالاتي: الديسبل(dB)

القيمة الموجبة $$S^{+}_{db} = 20\log\left(1+\frac{S}{\overline{p}}\right) \text{----------(15)}$$

القيمة السالبة $$S^{-}_{dB} = 20\log\left(1+\frac{S}{\overline{p}}\right) \text{----------(16)}$$

واختيار القيمة المطلقة الاكبر للانحراف المعياري في ايجاد معامل التغير لقيم التلوث الضوضائي وبيان مدى تغايرها واستقرارها نسبة الى احصائيات المواقع الاخرى .

$$C_v = \frac{[S_{dB}]\,\max}{\overline{p}} \cdot \% \text{ ----------(17)}$$

3- موقع العمل البحثي

يعتبر التلوث الضوضائي احد المشاكل الانتاجية التي تواجه عمل الشركات الصناعية التابعة لوزارة الصناعة والمعادن [١٢] . لقد تم اختيار شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية كموقع تطبيقي لدراسة اسباب التلوث الضوضائي ومعالجته.

تقع شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية في محافظة بابل /سدة الهندية ، ويحوي موقعها على اربعة معامل انتاجية :

- معمل انتاج النشا /قضاء الحلة
- معمل انتاج الاكياس البلاستيكية / قضاء المسيب
- معمل انتاج الحوامض / قضاء المسيب
- معمل انتاج الصودا الكاوية/ قضاء المسيب

تم تحديد معمل انتاج الاكياس البلاستيكيةلانجاز البحث ، لتميزه بكثرة وتنوع المكائن والالات الانتاجية اضافة الى العدد الكبير من العاملين فيه، ولما تعانيه كوارده العاملة من اثار التلوث الضوضائي المؤشر من قبل دائرة البحث والتطوير في الشركة[١٢].

تبلغ المساحة الكلية للمعمل (٥دونم) ويحوي على عدد من القاعات الانتاجية ،وقد شيدت هذه القاعات على هيئة منشأ جملوني ارتفاعه يصل الى (١٠ متر)تقريبا .

يبلغ عدد المكائن والالات العاملة فية حوالي (١٩٠)ماكنه انتاجية ،سنةتصنيع قسم منها ١٩٧٩،والجزء الاخر سنة ١٩٨٩ .اما عدد العاملين في المعمل بحدود (٦٧٠)عامل.

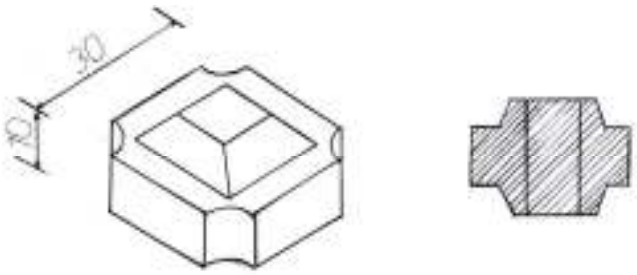
4- العمل الحقلي

تم استخدام جهاز قياس منسوب الضغط الصوتي المعرف Sound level meter للحصول على البيانات الموقعية الخاصه، بمناسيب الضغط الصوتي المنبعث من المكائن الانتاجية ، وكانت وحدة القياس المستعملة والقيمة المرجعية الديسبل dB والقيمة المرجعية $20\ \mu P_a$.

لقد نصب الجهاز المذكور على حامل ارتفاعه ١,٨ متر ليكون بالمستوى العام لاطوال الكوادر العاملة ،وثبت في نقاط مختلفة حسب قربها من المكائن الانتاجية ومواقع العمال المستقبلين لهذه الضوضاء.

كذلك تم استخدام المساندالمطاطية لمعالجة حالات الاهتزاز للمكائن الانتاجية وبيان مدىاثر ذلك في تقليل الضوضاء . اذ طبق استخدامها في قاعتين انتاجيتين (قاعة الانتاج (1) و قاعة قسم الحبال) من قاعات معمل الاكياس البلاستيكية ، واللتين تتميزان بارتفاع مستوى الضوضاء فيها .

اما شكل المسند المطاطي الذي تم اختياره ، كان بالهيئه الموضحة في الشكل (1) ، وذلك لما يتميز به هذا الشكل من قابلية على مقاومة قوى الانضغاط والشد والقص ،[6] .



شكل (1): تفصيل المسند المطاطي

***ابعاد المسند تختلف حسب الجهة المصنعة له والمادة المصنع منها**

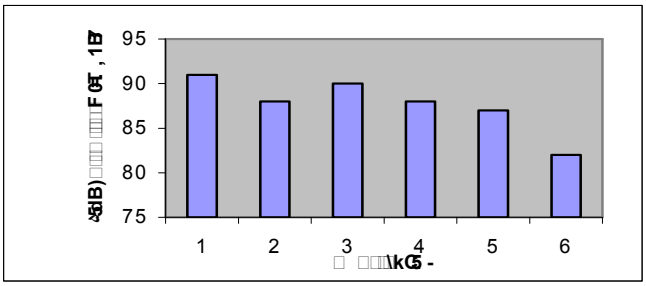
استغرقت القياسات الموقعية فترة زمنية تجاوزت ستة اشهر ، كانت فيها جميع المكائن والآلآت في موقع الدراسة ، عاملة اثناء فترة القياس مع تواجد للكوادر العاملة عليها .

تحليل النتائج والمناقشة

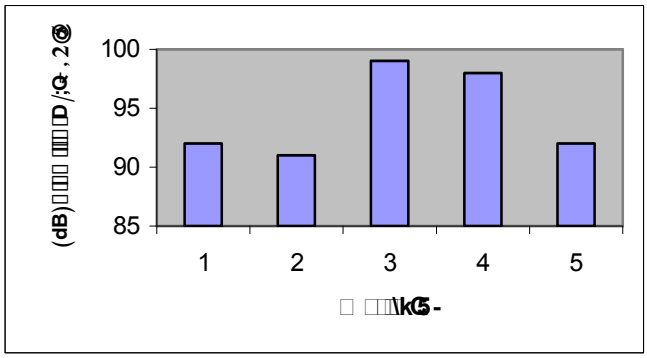
لقد تم اختيار معمل الاكياس البلاستيكية ، وهو احد معامل شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية ، كمثال تطبيقي على دراسة منسوب الضغط الصوتي المنبعث من المكائن والالات واثره في التلوث الضوضائي داخل المعمل المذكور ، لما يتميز به هذا الموقع من احتوائه على نماذج مختلفة من المكائن والآلآت وما ينتج عنها من ضوضاء عالي اثناء العمل .

استغرقت فترة الدراسة ستة شهور ، لاجل تغطية نشاط الانتاج لجميع اجهزة المعمل .

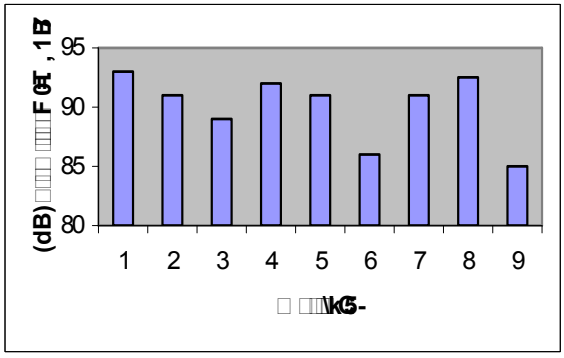
تبين الاشكال (2) الى (10) مناسيب الضغط الصوتي المنبعثة داخل القاعات الانتاجية ، والتي تم قياسها من خلال



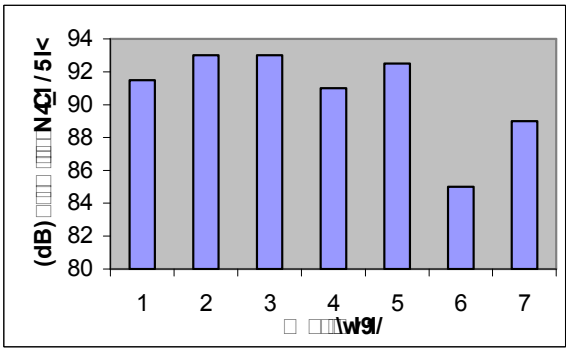
شكل رقم (2) :يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قاعة التحضيرات لفترة عمل 8 ساعة في اليوم



شكل رقم (3) يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قاعة الانتاج رقم(1)* لفترة عمل 8 ساعة في اليوم
*التسمية المتعارف عليها في المعمل ،(القاعة النمساوية)

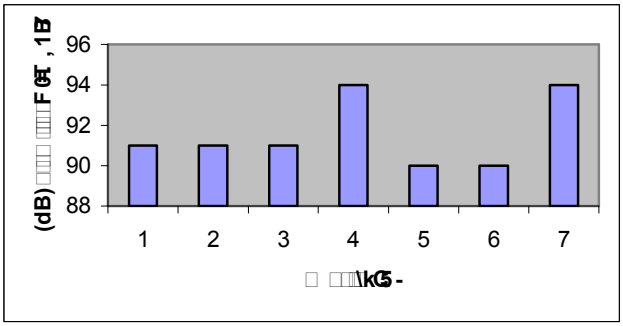


شكل رقم(4): يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قاعة النسيج (24) لفترة عمل 8 ساعة في اليوم

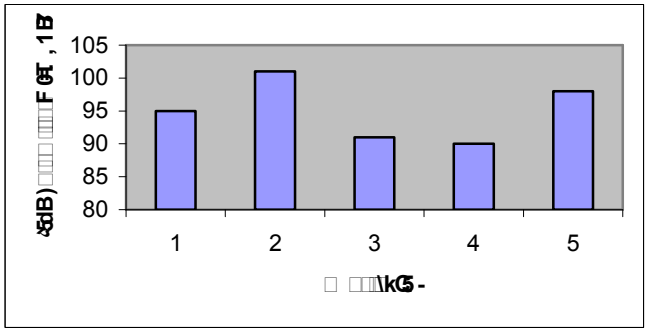


شكل رقم (5): يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قاعةالانتاج رقم (2)* لفترة عمل 8 ساعة في اليوم

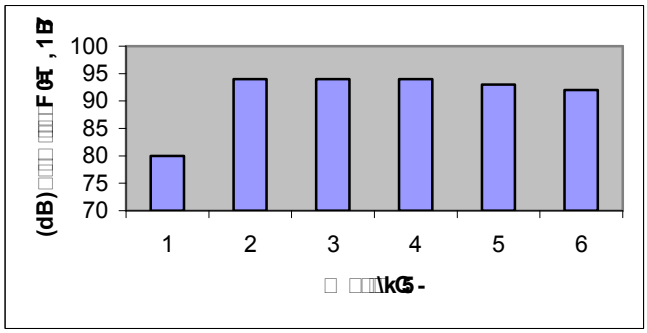
- **التسمية المتعارف عليها للقاعة في المعمل ، (القاعة الخارجية)**



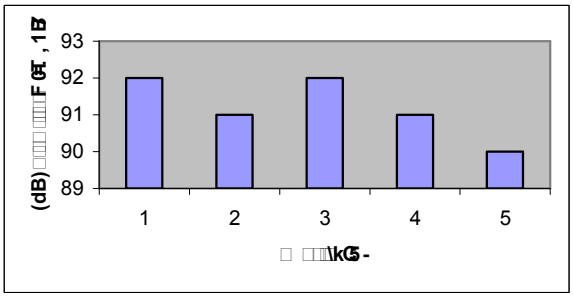
شكل رقم (6): يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قاعة النسيج الرئيسية لفترة عمل 8 ساعة في اليوم



شكل رقم (7): يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قسم الحبال لفترة عمل 8 ساعة في اليوم

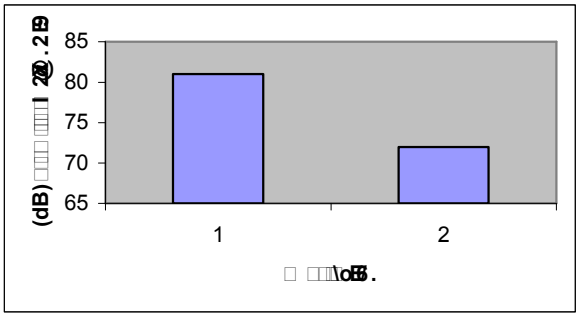


شكل رقم (8): يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قاعة الاكمال لفترة عمل 8 ساعة في اليوم



شكل رقم (9): يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قاعة الانتاج رقم (2)لفترة عمل 8 ساعة في اليوم

*** التسمية المتعارف عليها للقاعة في المعمل، (القاعة العليا)**

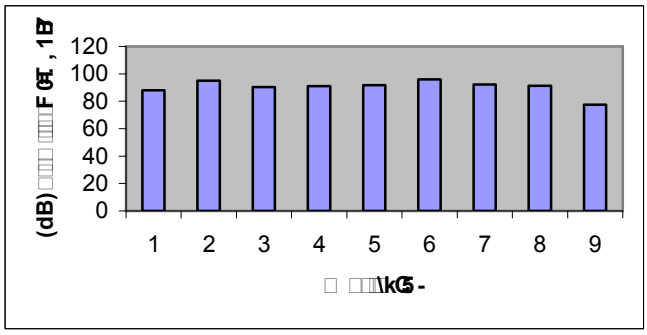


شكل رقم (10):يبين منسوب الضغط الصوتي لمواقع مختلفة في قسم التبريد لفترة عمل 8 ساعة في اليوم

52موقع ، موزعة بشكل يتناسب مع مساحة هذه القاعات .اذ يلاحظ تغاير منسوب الضغط الصوتي من قيم قليلة نسبيا (72.81 dB) في قسم التبريد ،الى قيم معتدلة وقريبة من الحدود القياسية (90 dB)في قاعة التحضيرات ، وقيم مرتفعة (90 dB >) في بقية القاعات .

لقد تم استخدام المعادلة (11) لحساب محصلة مناسيب الضغط الصوتي المقاسة داخل كل قاعة بالاستناد للقيمة المرجعية . كذلك استخدمت المعادلات (15) ،(16) لحساب الانحراف المعياري بقيمته السالبة والموجبة للموجه الصوتية المنبعثة من المكائن والالات . اما المعادلة(17) فقد تم استخدامها لبيان مدى تغايرالقيم المستحصلة من هذه البيانات .

لقد اظهرت نتائج التحليل ،تجاوز قيم منسوب الضغط (المحصلة) لـــ(90dB) في جميع مواقع عدا موقعي قسم التبريد وقاعة التحضيرات حيث كان فيها منسوب الضغط الصوتي (88.1,77.62dB)على الترتيب ،شكل (11).



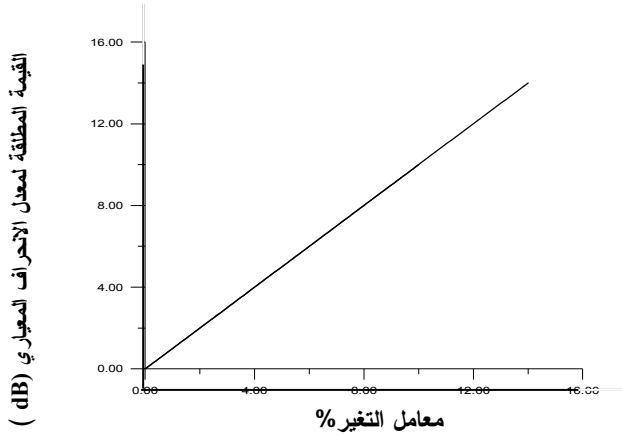
شكل رقم (11):يبين المعدل العام لمنسوب الضغط الصوتي للقاعات الانتاجية للشركة

ان تحليل النتيجة وفق [5] ، بين ان الكوادر العاملة في جميع مواقع العمل عدا قسم التبريد ، ستتعرض لمخاطر فقدان السمع بعد عدة سنوات وذلك لتجاوز الضوضاء فيها عن (85dB).

اما اذا تم تحليل النتيجة ، وفق [7]،فان جميع العاملين في مواقع العمل التي تجاوزت ضوضائها(90dB) سيصابون بفقدان سمعي دائم بعد سنوات قليلة .

كذلك فان العاملين في موقعي (قاعة الانتاج رقم (1)وقسم الحبال) سيتعرضون لفقدان مقداره (15dB) من حدة السمع خلال فترة زمنية لاتتجاوز عشر سنوات ، وفق [1] .

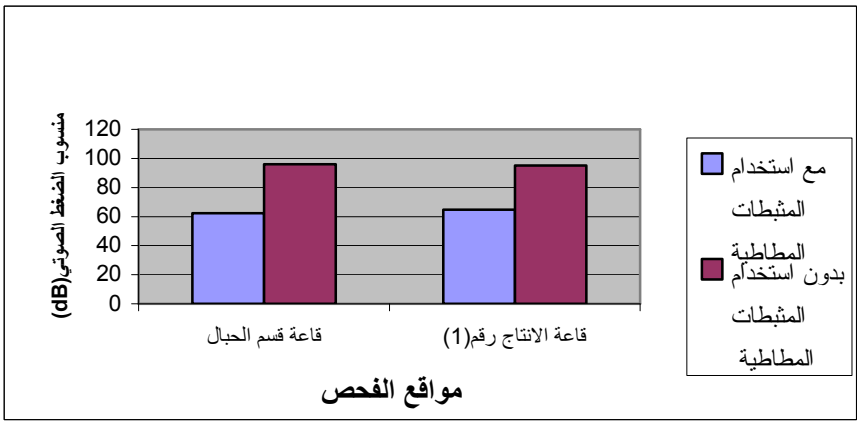
لقد تم اجراء التحليل الاحصائي لمناسيب الضغط الصوتي وفقا لمعايير التلوث الضوضائي . اذ تراوحت قيم الانحراف المعياري لنتائج التحليل في جميع قاعات المعمل بين (9.98- – 0.92-)لقيمها السالبة و(4.52–0.82) لقيمها الموجبة . كذلك تراوحت قيم معاملات التغير لمناسيب الضغط الصوتي بين(1-12.8%) ، وهذه القيم تتميز بصغرها مما يشير الى استقراريتها وثبات البيانات الموقعية . يبين الشكل (12) التغاير الطردي للعلاقة بين معامل التغير ومعدل القيمة المطلقة للانحراف المعياري لمناسيب الضغط الصوتي، ممايفسرعدم استقرارية قيم الانحراف المعياري في حالة زيادتها . تميزت القاعات الانتاجية بخلوها من اية وسيلة تساعد في تقليل التلوث الضوضائي . اذ كانت القاعات الانتاجية على شكل جملون حديدي ، جدرانه مشيدة من البلوك وسقوفه من المعدن المضلع ، ولاتوجد أي عملية تغليف لتلك السقوف والجدران.كذلك يلاحظ عدم استخدام واقيات الاذن من قبل العمال لنفورهم منها ولما تسببه من صعوبة في الاتصال والتفاهم بينهم . اما المكائن والآلآت فقد كانت اغلبها لاتستند قواعدها على نوابض فولاذية او مثبطات مطاطية .



شكل رقم (12:)يبين العلاقة الطردية بين العلاقة معامل التغير والقيمة المطلقة للانحرلف المعياري لمناسيب الضغط الصوتي

لقد تم استخدام شكل هندسي واحد للمثبطات المطاطية وذلك لشيوع استخدامه اضافة لعدم توفر اشكال اخرى في السوق المحلي . واختيرت قاعات الانتاج رقم (1) وقسم الحبال للتطبيق لما تتميز به هذه القاعات من منسوب عالي للضغط الصوتي (اكثر منDB 95) . اذ اشارت نتيجة التحليل بعد التطبيق الى ان استخدام المثبطات المطاطية المذكورة ساعد في تخفيض منسوب الضغط الصوتي بمقدار (32% في قاعة الانتاج (1) ، 35% في قاعة قسم الحبال ،وبمعدل عام يبلغ (33.31) شكل (13) وهذه النتيجة قريبة نسبيا لما اشار له [6] .

ان تطبيق استخدام المثبطات المطاطية ساعد في تقليل التلوث الضوضائي وجعله تحت مستوى الحدود القياسية .



شكل(13): يبين تاثير استخدام المثبطات المطاطية على معدلات منسوب الضغط الصوتي

الاستنتاجات والتوصيات

ان ابرز النتائج المستحصلة من الدراسة الموقعية للتلوث الضوضائي الحاصل في معمل الاكياس البلاستيكية ، تشير الى ان جميع القاعات الانتاجية (عدا قاعة التحضيرات ، وقسم التبريد) قد تجاوز منسوب الضغط الصوتي فيها الحدود القياسية مما يعني تلوثها ضوضائيا . كـذلك ان مستوى الضغط الصوتي قد تجاوز 95 dB في قاعتي الانتاج (1) وقسم الحبال مما يعني تعرض الكوادر العاملة فيهما الى ضرر سمعي كبير في حالة عدم وجود حلول سريعة لذلك . ان اسلوب الوقاية من التلوث الضوضائي ، يدخل ضمن شروط السلامة الصناعية المطلوبة في المعمل ، لابد من الالتزام به وهو الحل الوحيد لتجنب مخاطر الضوضاء ، وكالاتي :

1-استخدام المثبطات المطاطية في المكائن ذات الاهتزاز العالي .

2-استخدام واقيات الاذن كشرط اساسي لسير العملية الانتاجية .

3-اخضاع عمليات نصب المكائن واالآلآت الى شروط الضوضاء والاهتزازات السموح بها .

الرمـــوز

L_j	منسوب الضغط الصوتي لمصدر واحد	dB
$\overline{LP}$	منسوب الضغط الصوتي(المحصله)	dB
N	عدد مصادر الضوضاء	
$\overline{P}$	شدةالضغط الصوتي(المحصلة) في الموقع الواحد	dB
p_j	شدة الضغط الصوتي لمصدر الواحد	dB
p_{ref}	الضغط الصوتي (المرجع)	μp_a
p_{rms}	الضغط الصوتي الناتج من المصدر	μp_a
W	القدرة الصوتية	واط
Wo	القدرة الصوتية (المرجع)	واط
LW	منسوب القدرة الصوتية	dB
S	الانحراف المعياري	
$[S_{db}]max.$	اعظم قيمة مطلقة للانحراف المعياري	dB
C_v	معامل التغير	%

المصادر

1 –د. محمود ، طارق احمد،*علم وتكنولوجيا البيئة*،دار الكتب، كتاب منهجي جامعة الموصل ، العراق، ١٩٨٨.

2- Templton , D., Sacr, P., MappSaunders*, Acoustic in the Built Environment,*2nd ed , Recd Ed. Prof. Ltd., England ,1997.

3- Faulkner ,L.L., *HandBook of Industrial Noise Control,* Indusrtial Press.Inc., ermany ,1976.

4-Hassal, J.R.*, Acoustic Noise Measurements* ,5th ed , K.Laresen&Sons co., Denmark,1988.

5-Webb,J.D.*, Noise Control in Industry,*1st ed , Sound research Lab.Lim.,British,1976.

6- Magrab , E.b.*, Environmental Noise control* ,1st ed , John Wiley & Sons co.,USA , 1975.

7- Ward .W.D. “Effects of noise on Hearing Threshold “ *USEPA* ,Report No. 550/ 9 -73-008, 1973.
8- Smith,B.,J.,Peters ,R.J.&Owen , *Acoustic & Noise Control* , 2nd ed., Addisson Wesley longman lim., USA,1996.
9-Wayatt,M.”Noise control” ,2004 http://www.ddcmtupower generation .com.
10-Health and Safety Executive "Regularity Impact Assesment of the Physical Agents (Noise) Directive (2003/10/Ec),2003 http://www.hse.gov.uk/noise.
11-Tandon , N., *Noise Reducing Designs of Machinnes and Structure* , Sadhana,No.1.25,part 3,USA,2000
12 –اتصالات شخصية مع دائرة البحث والتطوير في شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية،(٢٠٠٤–٢٠٠٥).