بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

كلية الدراسات العليا- كلية الهندسة والعمارة

بحث بعنوان:

أثر ضوضاء المصانع علي العاملين

(دراسة حالة : مطبعة كرري العسكرية للطباعة والنشر أم درمان)

The Effect of FactoriesNoise on Workers

(CaseStudy :KararyMilitarypress for Printing and Publishing Omdurman)

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير – تخصص خدمات مباني

أعداد :

إيثار أحمد عمر محمد

إشراف:

أ. سعود صادق حسن

2019

الآيـــــــــــــــــــــــــــــــة

قال تعالى :

(وَاقْصِدْ فِي مَشْيِكَ وَاغْضُضْ مِن صَوْتِكَ إِنَّ أَنكَرَ الْأَصْوَاتِ لَصَوْتُ الْحَمِيرِ)

صدق الله العظيم (لقمان الآية 19)

إهداء

إلى بحور العلم الدافقة التي نهلنا من معينها بإسراف غير مذموم البروفيسور سعود صادق حسن.

إلى من أفردوا لي أجنحة الحب والحنان فما عانيت هجير العمر وزمهرير الزمان..

أمي الغالية الحنونة وابي الغالي.

إلى زوجي رفيق الكفاح في هذا المشوار الطويل.

شكر وتقدير

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مبارك فيه, ومن لا يشكر الله لا يشكر الناس, أشكر كل من وقف معي في درب البحث والتقصي والتحليل وصولاً إلى هذا الجهد المتواضع, واخص بالشكر:

- البروفيسور سعود صادق حسن
- أسرة مطبعة كرري العسكرية للطباعة للنشر الذين ما وجد منهم إلا كل ترحاب وتعاون رغم حساسية الدراسة.
- المهندس عبد الله فيصل (معهد بحوث البناء والطرق - جامعة الخرطوم.
- الدكتورة زحل الطيب عوض رئيس قسم العمارة والتخطيط- معهد بحوث البناء والطرق- جامعة الخرطوم.
- وزارة الصحة بولاية الخرطوم - إدارة الصحة المهنية.

المستخلص

تعتبر الضوضاء من أهم العوامل المؤثرة علي صحة العاملين في المؤسسات الصناعية حيث نجد أن لها سلبيات ضارة ومتعددة سواء من الناحية التفسية أو الصحية أو العقلية علي المدي الزمني البعيد أو القريب.

تمثلت أهمية البحث في إقتراح عدد من الحلول للحد من مشاكل الضوضاء داخل المصنع لتأثير الضوضاء في البيئة الداخلية للمصانع وتوفير المعلومات اللازمة عن مشاكل الضوضاء وأثرها علي الفرد العامل والإنتاجية.

تم إتخاذ المنهج العلمي والوصفي التحليلي المعتمد علي المصادر والمراجع العلمية لدراسة أثر الضوضاء الصناعية للعاملين بالمصانع وعمل دراسة حالة، حيث تم إختيار صالة الإنتاج بمطبعة كرري العسكرية للطباعة والنشر، إذ إعتمدت علي قياس مستوي الضوضاء بإستخدام جهاز قياس شدة الصوت (SOUND IEVEI MEETER) من خلال تسجيل الإشارات الموجية داخل المطبعة للوصول إلي مستوي الضوضاء بوحدة الديسبل ومقارنتة بأقصي مستوي مسموح به للضوضاء الصناعية.

ثم التوصل إلي أهم الخلاصات التي توصل إليها البحث والممثلة في وجود ضوضاء عالية جداً بالمطبعةحيث لا يوجد أي إستخدام للحماية من الضوضاء أو اتقليل منها من ناحية تثبيت الماكينات علي قواعد ماصة للصوت أوعازلة لها، وإستخدام مواد ماصة أو عازلة للصوت بالاسقف والأرضيات والحوائط.

ومن ثم توصل البحث إلي توصيات عامة والتي تتضمن حماية العاملين في بيئة المصنع من قبل الإدارة في الوحدة الصناعية وإعتبارها حالة مهنية تحتاج إلي جهود إضافية من الإدارة أو المسؤلين والطبيب المهني مع توجية برامج التوعية والإرشاد المهني من قبل وزارة الصحة للوقاية من المخاطر المهنية للضوضاء .

أهم التوصيات الخاصة بنموذج الدراسة الإهتمام بالصيانة الدورية للماكينات وتركيبها علي مواد ماصة أو عازلة للصوت مما يقلل من الضوضاء الصادرة منها كذلك توعية إدارة المطبعة بخطورة الضوضاء الصناعية والآثار المترتبة عليها في حالة عدم إتخاذ الإجراءات المطلوبة.

Abestract

Noise is one of the most important factors affecting the health of workers in industrial establishments, where we find that it has several disadvantages and harmful effect, whether psychological, sociological or mental even through long or short term.

The importance of this research was represented to propose numerous solutions to reduce noise problems and it's effect on the internal environment of factories and provide the necessary informations about it and their effect on the individualworking and productivity.

The scientific and descriptive analytical method was adopted based on scientific source and reference to study the impact of industrial noise for factory workers .

The case was studied by selecting the production hall at Karary Military for printing and puplishing. It support on measure of the noise by using of sound intensity measuring device (SOUND LEVEL METER) by recording the wave signals inside the printing press to reach the noise level in decibels and compare it with the maximum permissible level of industrial noise.

The most important conclusions reached by this research is the presence of very high noise in the printing press and there is no use of protection or minimising way in terms of fixing machines on sound-absorbing or insulating bases as well as non-absorbent or sound-absorbing materials in ceilings, walls and floors.

Therefore, this research reached to general recommendations, which include the protection of workers in the factory environment through management in the industrial unit and considered is a professional case that requires additional efforts from the administration or official and the professional doctor with professional outreach and guidance programs directed by the ministry of health to prevent occupational hazards of noise.

The most important recommendations for this study model, is to be attention to periodic maintenance of the machines and their installation on absorbent or sound insulation materials, which reduces the noise from term. Moreover aware the management of printing press by seriousness of industrial noise and it's complications in case of failure to take the required action.

فهرس المحتويات

رقم	الموضوع	رقم الصفحة
1	الآية	أ
2	الإهداء	ب
3	الشكر والتقدير	ج
4	المستخلص	د
5	Abstract	ه
6	الفهرس	و

رقم	الموضوع	رقم الصفحة
	الفصل الأول مقدمة عامة	
1 – 1	تمهيد	1
2 – 1	الإطار النظري	1
3 – 1	أهمية البحث	2
4 – 1	أهداف البحث	2
5 – 1	أسئلة البحث	2
6 – 1	مشكلة البحث	3
7– 1	فرضيات ابحث	3
8 – 1	منهجية البحث	3
9 – 1	هيكل البحث	3
10 – 1	المشاكل التي واجهت البحث	3
	الفصل الثاني الضوضاء ودوروها في التلوث البيئي	

1 – 2	مقدمة	4
2 – 2	لمحة تاريخية	4
3 – 2	موقف الإسلام من التلوث الضوضائي	5
4 – 2	تعريف الضوضاء	5
5 – 2	الصوت والإدراك الحسي	6
6 – 2	أهم خصائص الصوت	7
7 – 2	إنتقال الصوت	7
8 – 2	مصادر الضوضاء	8
9 – 2	معدلات ومستويات الضوضاء المسموح بها عالمياً	9
10 – 2	أنواع التلوث الضوضائي	12
11 – 2	العوامل المؤثرة علي الضوضاء في مسارها	12
12 – 2	تأثير الضوضاء	14
13 – 2	وسائل التحكم في الضوضاء	15
14 – 2	إستخدام الحواجز الداخلية	15
15 – 2	الخلاصة	16

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
	الفصل الثالث الضوضاء الصناعية	
1 – 3	مقدمة	18
2 – 3	تعريف الضوضاء الصناعية	91
3 – 3	كيف تنشأ الضوضاء الصناعية	91
4 – 3	تصنيف مصادر الضوضاء الصناعية	20

3 – 5	أسس القياسات الفيزيائية للضوضاء الصناعية	20
3 – 6	أسس تصنيفات الضوضاء الصناعية	22
3 – 7	تصنيفات خصائص الفترة الزمنية للضوضاء الصناعية	24
3 – 8	تأثير الضوضاء الصناعية	24
3 – 8 – 1	تأثير الضوضاء الصناعية علي البيئة خارج المصنع	42
3 – 8 – 2	نأثير الضوضاء الصناعية علي العاملين بالمصنع	62
3 – 9	خصائص القياسات الفيزيائية للضوضاء الصناعية وتأثيرها علي العاملين بالمصنع	27
3 – 9 – 1	التأثيرات السمعية للضوضاء الصناعية علي العاملين بالمصانع	30
3 – 9 – 2	التأثيرات غير السمعية للضوضاء الصناعية علي العاملين بالمصانع	30
3 – 10	قياس دلائل مستوي ضغط الصوت	31
3 – 11	أجهزة قياس الضوضاء الصناعية	31
3 – 12	الخلاصة	32
	الباب الرابع الحماية من الضوضاء الداخلية بالمصانع	
4 – 1	مقدمة	33
4 – 2	تعريف الضوضاء الداخلية	33
4 – 3	طرق الحماية من الضوضاء الداخلية	33
4 – 4	الخلاصة	46
	الباب الخامس عرض ونحليل الحالات الدراسية	
5 – 1	مقدمة	47
5 – 2	كيفية إختيار الحالات الدراسية	47

3 – 5	الجهاز المستخدم في قاس مستوي الضوضاء	74
4 – 5	كيفية عمل الجهاز	84
5 – 5	كيفية تحليل المعلومات	49
6 – 5	عرض وتحليل قياسات مستوي الضوضاء للمطبعة	94

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
7 – 5	تحليل نتائج القباسات لصالة الإنتاج بالمطبعة	57
8 – 5	الخلاصة	58
	الباب السادس النتائج والتوصيات	
6-1	المقدمة	59
6-2	النتائج	60
6-3	التوصيات	61
	المراجع	62
	الملاحق	64

فهرس الجداول

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
2 – 1	أمثلة لمستويات الضوضاء الناتجة منمصادر مختلفة	9
3 – 2	التأثيرات السمعية للضوضاء الصناعية علي سمع الإنسان	28
3 – 3	القيم المعتمدة للترددات الصوتية منقبل لجان السلامة	28
3 – 4	الحد الأعلي المتعارف علية عالمياً للتعرض للضوضاء	29
5 – 1	قراءة الجهاز عند النقطة الأولي	51
5 – 2	قراءة الجهاز عند النقطة الثانية	52
5 – 3	قراءة الجهاز عند النقطة الثالثة	54
5 – 4	قراءة الجهاز عند النفطة الرابعة	55
5 – 5	قراءة الجهاز عند النقطة الخامسة	56
5 – 6	قراءة الجهاز عند النقطة السادسة	57
5 – 7	نتائج القياسات لصالة الإنتاج	57

فهرس الصور

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
5 – 1	الجهاز المستخدم في قياس الضوضاء	48
5 – 2	مسقط أفقي لصالة الإنتاج	49
5 – 3	صالة الإنتاج بالمطبعة	50
5 – 4	منطقة التحكم بالمطبعة	51
5 – 5	القراءة بالنقطة الأولي	52
5 – 6	القراءة بالنقطة الثانية	52
5 – 7	القراءة بالنقطة الثالثة	53
5 – 8	القراءة بالنقطة الرابعة	54
5 –9	القراءة بالنقطة الخامسة	55
5 – 10	القراءة بالنقطة السادسة	56

فهرس الأشكال

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
2 – 1	سريان الموجات الصوتية	7
2 – 2	منظومة إنتقال الصوت	8
2 – 3	مصادر الضوضاء	8
2 – 4	درجات الضجيج للمصادر المختلفة	11
2 – 5	تأثير الرياح علي إنتشار الصوت	13
2 – 6	تأثير الحرارة علي إنتشار الصوت	41

1 – 3	مستوي ذبذبات السمع	20
2 – 3	قوة (شدة) الصوت	22
3 – 3	ضغط الصوت	22
4 – 3	الضوضوضاء علي شكل خطوط عريضة	23
5 – 3	الضوضاء علي شكل طنين	23
6 – 3	التحكم في الضوضاء بإستخدام صفوف متعددة من الأشجار	25
7 – 3	التحكم في الضوضاء عن طريق طبوغرلفية الموقع	25
8 – 3	العلاقة بين الضوضاء والمسافة	26
1 – 4	الحواجز العاكسة للضوضاء	34
2– 4	الحواجزالماصة للصوت	35
3 – 4	الحواجز المزدوجة الماصة للصوت	36
4 – 4	الحواجز ذات المواد الخليطية	36
5 – 4	العزل الصوتي بالصوف الزجاجي	39
6 – 4	الإنعكاس والإمتصاص والنفاذ	41
7 – 4	الوحدات المنفردة	42
8 – 4	الشقوق الرنانة	42
9 – 4	المواص الفراغية	43
10 – 4	عزل ضوضاء المكائن	44
11 – 4	موقع الحاجز	44
12 – 4	حجب مصدر الضوضاء	44

الفصل الأول

مقدمة عامه

1-1 تمهيد

تعتبر الضوضاء مشكله كبيره منذ قيام الثوره الصناعية في القرن الماضي حيث اصبحت مشكلة الضوضاء من أهم المشكلات التي صاحبت الإزدهار والتقدم الصناعي والذي بدوره صاحبته سلبيات متعدده وضاره علي الإنسان سواء من الناحيه النفسيه أو الصحيه أو العقليه علي المدي الزمني البعيد أو القريب فالضوضاء الصناعيه دائماً يكون مصدرها المصانع أو أماكن العمل حيث أنها تؤثر علي العاملين في تلك الأماكن بالرغم من أن الأنواع الأخري للضوضاء تعتبر ضاره إلا ان هذه الضوضاء أخطرها علي الأطلاق.

1-2 الإطار النظري

لإدراك معني الضوضاء بشكل صحيح علينا أن نعرف ما هو الصوت أولاً، فالصوت بحد ذاته نوع من أنواع الطاقه الصادره عن حركة تذبذب تموجيه ي وسط ما (كالهواء ،الماء ، الحديد) ولابد لهذه الطاقة من ان تؤثر علي حاسة السمع ويصدر الصوت منها أشكالاً مختلفه منها الأهتزازات المنتظمه كالموسيقي مثلاً ومنها التموجات الغير منتظمه التي تحدث دوياً ، ويعرف الصوت علي أنه مؤثر خارجي علي الأذن فيسبب الأحساس بالسمع ويمكن القول بأن كل جسم مهتز يشكل مصدراً للصوت، لأن أهتزاز الجسم يؤدي إلي إهتزاز جزيئات من حوله علي شكل موجات تنتشر في جميع الإتجاهات وتعرف هذه الموجات بالموجات الصوتيه ويتقطع الصوت تماماً عندما يتوقف الجسم المهتز عن الإهتزاز.

ماتجدر الإشاره إليه لايمكن إعتبار كل صوت ضوضاء فالصوت له صفة الإنتظام والتناسق، أما الضوضاء فهي تداخل مجموعة أصوات حاده وغير مرغوب فيها ، وتصبح هذه الضوضاء مادة للتلوث ويطلق عليها التلوث الضوضائي عندما ترتفع شدة الضوضاء إلي شدة الإزعاج للإنسان والتشويش علي تفكيره ، بل والتأثير علي صحته سلباً فبصاب بالتوتر والأمراض النفسيه والعضويه وغيرها.

وتعرف الضوضاء في مكان العمل علي أنه ذلك المكان الذي يصل فيه مستوي الضوضاء إلي 80 ديسبل فأكثر ، فذلك إعتماداً علي قوائم ماك كولرمك وكتابات شولتز وقائمة برون وكاجبر.

1-3 أهمية البحث

- أخذ التعرض المهني إهتماماً كبيراً وذلك لعدة عوامل هي:
- إنتشار المرض المهني المعروف بالسم المهني والذي يصنف بأنه إصابه من إصابات العمل .
- إقتراح عدد من الحلول للحد من مشاكل الضوضاء داخل المصانع وتأثيرها علي كافة أداء العاملين وإنعكاس ذلك علي الإنتاجيه وجودة المنتج.
- تطوير طريقه قياس المناسيب الضوضائيه في المصانع كإسلوب عملي لتحديد مشكلة الضوضاء وقياس تأثيرها.
- تجميع كمية من المعلومات عن الضوضاء وأثرها علي العمال.

1-4 أهداف البحث

- الهدف الأساسي لهذا البحث هو التعريف لأثر الضوضاء الصناعيه علي العاملين بمنطقة الدراسة ووضع آلية عمل لتحليلها بعد أن يجري توضيح المتغيرات الرئيسيه لتلك المؤثرات والتي يمكن أن يشملها القياس والتحليل للتقليل من آثار الضوضاء الصناعيه والحد من مشكلاتها.
- دراسة الأساليب التكنلوجيه للحد من الضوضاء في المصانع وإستعراض الطرق الهندسيه التي يمكن إستخدامها للوقايه من الضوضاء الصناعيه .
- إيجاد الحلول اللازمه لمشاكل الضوضاء مبينه علي حالات الدراسه المقترحه.

1-5 أسئلة البحث

- كيف يتم قياس الضوضاء وماهي مستويات الضوضاء المفرطه وماهي الطرق الهندسيه التي تستخدم لتقليل الضوضاء .
- كيف يكون العامل معرضاً للضوضاء في مكان العمل وماهي الإجراءات الواجب إتخاذها للحمايه من الضوضاء الصناعية والحد من مستويات الصوت.

1-6 مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث الأساسيه في عدم الإهتمام الواضح بتأثير الضوضاء الصناعيه في البيئه الداخليه بمنطقة الدراسه ، والمتولده من الماكينات والأجهزه المتداوله بها والتي تؤثر بشكل مباشر علي الحاله الصحيه للعاملين ومقدار وجودة انتاجهم ومستوي أدائهم .

1-7 فرضيات البحث

تفترض الدراسة أن هناك مشكلة أساسية وهي الضوضاء الصناعيه والتي بدورها تشكل خطراًعلي العاملين داخل بيئة المصتع بمنطقة الدراسة سواء من الناحية النفسية – العقلية – الصحية علي المدي الزمني البعيد أو القريب.

1-8 منهجية البحث

تم إتخاذ المنهج العلمي الوصفي التحليلي المعتمد علي المصادر والمراجع العلميه لدراسة أثر الضوضاء الصناعيه علي العاملين بالمصانع وعمل دراسة حاله لمصنع من المصانع التي تتسبب في إصدار الضوضاء الداخليه التي تؤثر علي العاملين والخروج بتنائج وخلاصات وتوصيات في هذا الشأن ، كما تم عمل قياسات فعلية لحالات الدراسة باستخدام اجهزة قياس الضوضاءوتحليل نتائج القياسات بنموذج الدراسة كما تم تقديم مقترحات للحلول بناء على هذه النتائج.

1-9 هيكل البحث

يحتوي الفصل الأول علي أهمية البحث وأهدافه ومشكلة البحث وأسئلة وفرضيات البحث ومنهجية البحث والمشاكل التي واجهت البحث وتعريف عام لمعني الضوضاء زالذي يشتمل علي تعريف الصوت أولًا . وهيكلة البحث ، أما الفصل الثاني فيحتوي علي التلوث البيئي الضوضائي وتأثيره علي العاملين بالمصانع ، أما الفصل الثالث يحتوي الفصل الثالث الضوضاع الصناعية كما يحتويالفصل الرابع الحماية من الضوضاء الداخلية للمصانع واخيرا الفصل الخامس يحتوي على عرض وتحليل الحالات الدراسية .

1-10 المشاكل التي واجهت البحث

رفض ادارات المصانع بعمل القياسات للضوضاء بالمصنع والتصوير .

الفصل الثاني

الضوضاء ودورها في التلوث البيئي

2 – 1 مقدمة

الضوضاء أثر من الأثار التي تصاحب وجود الأنسان ومحاولاته لتغيير نمط الطبيعه بما يحقق له مزيدا من الرفاهيه والحياة المريحه .مع التطور الحضاري والتقدم الصناعي تفاقمت مشكلة التلوث البيئي الناتج عن التلوث الضوضائي حيث استفحلت في عالم اليوم ،فهي ايضاً من افرازات المدينه المعاصره ، فالبيئه الطبيعيه السابقه كانت هادئه وفضاءً حالماً بالاسترخاء ،حيث لم تكن هذه الظاهره معروفه بهذا الشكل المزعج من قبل ، حيث جاء ت كنتيجه طبيعيه لما شهدته البشريه خلال الخمسين سنه المنصرمه من تقدم مضطرد في شتي نواحي الحياة، وما تبعه من ظهور وسائل النقل والماكينات والمصانع ... وتكدس الناس في المدن بسبب الحضاره مما يسبب ضجيجاً متزايداً والذي بدوررره ادي الي الكثير من المشاكل الصحيه للانسان.حيث يختلف الناس في قدراتهم علي تحمل الاصوات الشديده والمزعجه،فالاذن البشريه ليست متساويه في حساسيتها للترددات ولشدات الاصوات والضغوط المختلفه.

والتلوث الضوضائي لم يكن معروفاً بهذه الصوره كما نعرفه اليوم فالضوضاء ليست إلا صوت مزعج وذو درجه عاليه.

يهدف هذا الفصل إلي دراسة الضوضاء ودورها في التلوث البيئي ، حيث يحتوي علي لمحة تاريخيه عن التلوث الضوضائي وماهو موقف الإسلام من التلوث الضوضائي ، كما يشتمل أيضاً علي تعريف الضوضاءومصادرها ومستوياتها وآثارها ومعدلاتها المسموح بها ووسائل التحكم فيها. كما يتم فيه إستعراض نموذج من الدراسات السابقه عن تأثير الضوضاء الصناعيه علي العاملين بالمصانع.

2 –2 لمحة تاريخية

نجد ان الانسان قد تضرر من الضوضاء منذ أمد بعيد فقد جاء في النقوش علي جدران قدماء المصريين ماينبذ الضوضاء ،ويطلب الهدوء والسكينه، كما نجد الكتابات التي تشير علي

بعض الألواح الطينيه التي وجدت في مدن سومر وبابل العراقيه الي الملل والسام من البلده التي تعج بالضوضاء الصادره من ادوات الأنسان وآلاته {العمري 2010}.

وكانت المدن الأغريقيه والرومانيه تفرض اوامر صارمه يمنع اصدار الأصوات المزعجه ليلاً بل بل ووصل الأمر الي فرش الشوارع في احياء الفلاسفه والعلماء بمواد تمتص أصوات حوافر الخيل لانهم يعتبرون أن الضوضاء تحد من قدرة الفلاسفه علي التفكير .

والتاريخ يذكر ان قائد شرطة الصين مبخ تي في القرن الثالث الميلادي كان يستخدم الضوضاء العاليه والمستمره الصادره من اجراس ضخمه لإعدام خصمه.{ صابر، 2000م }

2 -3 موقف الاسلام من التلوث الضوضائي

قال تعالي:(إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولـــئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْؤُولاً)الاسراء الايه 36.

تعاليم الاسلام الحنيف جاءت لسعادة البشر في دنياهم واخرتهم جاءت لبناء حياة رغيده و مجتمع هادئ لا يعرف الضوضاء ، عكس ما يفعله المسلمون اليوم في كل مفاصل الحياة وينهي عن الصخب واللغو .والمجتمع الفاضل الذي يدعو اليه الاسلام لا ترتفع فيه الاصوات العاليه دون مبرر والتي توترالا عصاب. وقد جاء في الامر القراني ان يلتزم المسلم بالسكينه والوقار في مشيته،ولايصخب رافعاً صوته .وشبه النص القراني مستنكراً رفع الصوت ،ومن يرفع صوته دون حاجه بصوت الحمار . قال تعالي:(واقصد في مشيك واغضض من صوتك ان انكر الاصوات لصوت الحمير) لقمان.

وكما جاء النهي واضحاً في السنه النبويه عن رفع الصوت اكثر من حاجة المستمعين لما روي عن ابي موسي الاشعري عن النبي (ص):(فانكم لاتدعون اصماً ولا غائباً). رواه البخاري ومسلم.

فالتلوث الضوضائي لايتنافي فقط مع الذوق السليم والاحساس بالمسؤليه ،بل هو ضد الدين والمبادئ والاخلاق علاوه علي احداثها للعديد من الافات والعاهات الصحيه في المجتمع.

2 - 4 تعريف الضوضاء

هنالك تعاريف كثيره ومختلفه للضوضاء علي سبيل المثال :

تعرف الموسوعه البريطانيه الضوضاء بأنه الصوت الغير مطلوب ،اما الموسوعه الامريكيه فتعرفها بان الصوت الغيرمرغوب فيه.

كما يعرف د.محمد عبد الفتاح عبيد الضوضاء بانها الصوت الناتج من نمط غير منتظم . وتقاس الضوضاء بوحده تسمي الديسبل { فارسي ، 2015}.

أما د. رزق نمر شعبان فقد عرف الضوضاء بانها الاصوات أو المناسيب الغير مرغوب فيه.

ويتوقف مدي اعتبار الصوت كضوضاء علي عدة عوامل اهمها: { حسن ، 2007 }

أ- إرتفاع مستوي الصوت ، فالأصوات الأكثر علواً تكون أكثر أزعاجاً .

ب- التردد، فالأ صوات الحاده، ذات التردد العالي ،تكون اكثر ازعاجاً .

ج- تقطع الاصوات وعشوائيتها تسبب مزيد من الأزعاج .

د- الأصوات المجهولة المصدر تعتبر أكثر إزعاجاً.

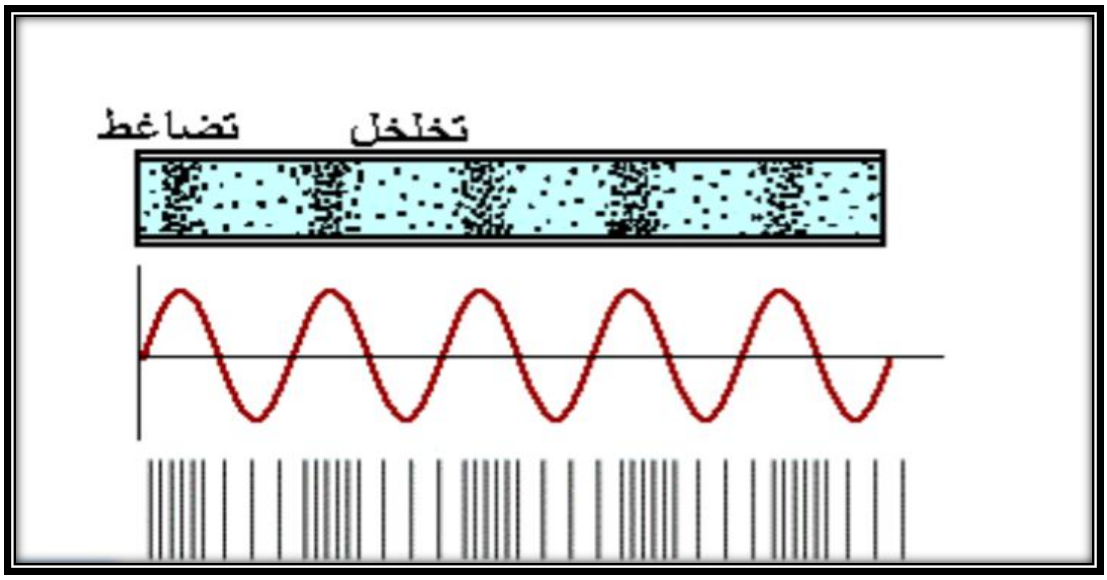
ه-التلاؤم مع النشاط ، أي ان الأصوات المصاحبه للأنشطه التي تقوم بها لا تعتبر مزعجه.

و- تعتبر الاصوات غير المتوقعه أكثر ازعاجاً.

ز- الحاله النفسيه للمستقبل ومزاجه ونوع النشاط الذي يقوم به ،فمثلاً الشخص الذي يمارس أعمالاً ذهنيه يكون أكثر حساسيه للضوضاء من الشخص الذي يمارس عملاً يدوياً

2 - 5 الصوت والادراك الحسي

الموجات الصوتيه في الهواء هي حركه متعاقبه من التضاغطات والتخلخلات الناتجه عن اهتزاز الجسم كما موضح بالشكل (2 - 1) فتنتقل الطاقه الميكانيكيه الي طاقه حركيه تتسبب فيها حركة الهواء.{ حماد 1996}.



الشكل (2 – 1) يوضح سريان الموجات الصوتية

المصدر {سعد الدين 1417ه }

يعرف الصوت بانه المؤثر الخارجي علي الأذن فيسبب الأحساس بالسمع عن طريق انتشار موجات الصوت في الفضاء ،ولايعتبر كل صوت ضوضاء فهي تداخل اصوات عاليه وحاده وغير مرغوبه {العمري2010 } .

2 – 6 اهم خصائص الصوت

(أ) شدة الصوت

وهي الخاصيه التي تمكن الأذن من التمييز بين صوت قوي واخر ضعيف وتعتمد علي مساحة الجسم المهتز والمسافه الفاصله بينه وبين الأذن .

(ب) درجة الصوت

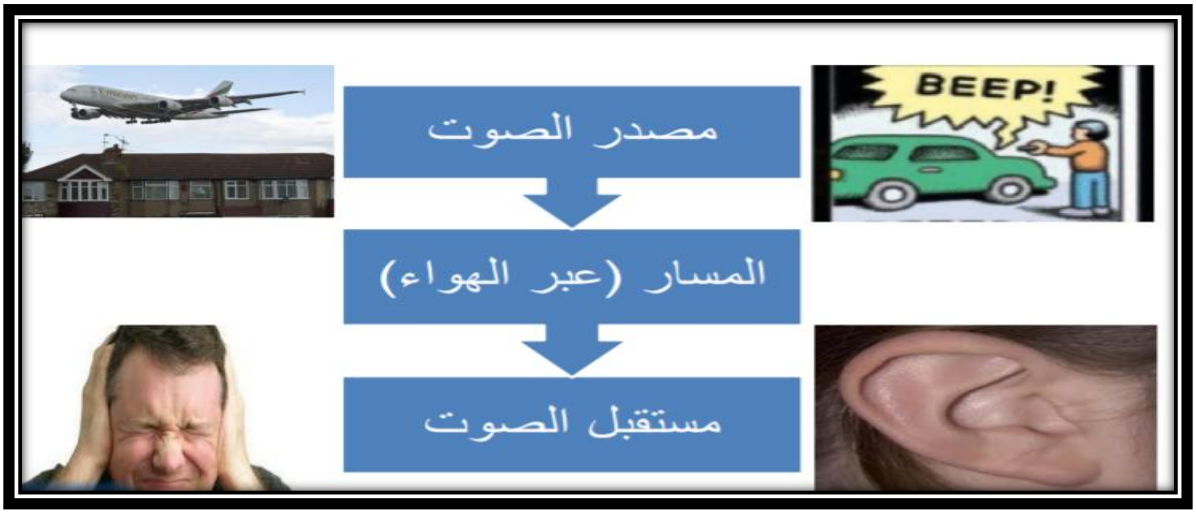
هي الخاصيه التي تميز بين الصوت الحاد والغليظ ولها علاقه بتردد الجسم المهتز.

(ج) نوع الصوت

هو الاختلاف في نغمة الصوت ولو تساوت شدته ودرجته فتميز الأذن صوت الرجل وصوت المرأة.

2 – 7 انتقال الصوت

عادة تتكون المنظومه العامه لأنتقال الصوت من المصدر الذي يصدر منه الصوت والمسار(عبر الهواء) والمستقبل كما موضح بالشكل (2 –2).



الشكل (2 –2) يوضح منظومة انتقال الصوت

المصدر(سعد الدين 1417ه)

2 – 8 مصادر الضوضاء

للضوضاء مصادر كثيره ومتعدده، وهي:

أ) مصادر الضوضاء الداخليه : وتشمل الراديو والتلفزيون والالات الموسيقيه والمسجلات وصياح الاطفال والمشاجرات وطرق الابواب ووقع الاقدام وزحزحة الاثاث والمكانس الكهربائيه وأجهزة التكييف وخلاطات الطعام واجهزة الطباعه .....الخ. وتتزايد انواع هذه المصادر يومأبعد يوم كما تتزايد الضوضاء الناتجه عنها بأزدياد حجمها وطاقتها.

ب) مصادر الضوضاء الخارجيه :وهي تشمل مايلي:

(1) وسائل المواصلات ، سواء كانت بريه ،او بحريه، أو جويه مثل السيارات والقطارات والقوارب البخاريه والطائرت.

(2) الأجهزه الميكانيكيه المكشوفه مثل ابراج التبريد وأجهزة التكييف والمكابس.

(3) معدات وآليات التشييد مثل المطارق الهوائيه والحفارات وخلاطات الخرسانه والهزازات ومعدات اللحام.

جميع مصادر الضوضاء الخارجيه المذكوره أدناه نجدها موضحه بالشكل (2-3).

الشكل (2 - 3) يوضح مصادر الضوضاء

المصدر{ مرسي ، يناير2012}

2- 9 معدلات ومستويا ت الضوضاء المسموح بها عالمياً

حددت منظمة الصحه العالميه ان 70 ديسبل يعد أعلي معدل ضوضاء خارجيه يمكن أن يتعرض لها المجتمع كما تنص المواصفات القياسيه الأوروبيه (ISOR 532 1999) علي انه يجب ان لايزيد معدل الضوضاء العامه عن 55 ديسبل .

الجدول (2 - 1) يوضح أمثله لمستويات الضوضاء الناتجه من مصادر مختلفه او متولده في اماكن معينه.{حسن ، 2007 }

جدول رقم (2-1) يوضح أمثلة لمستويات الضوضاء الناتجة من مصادر مختلفة

المصدر {حسن،2007}

المصدر	مستوي الضوضاء
حديقه هادئه	30
منزل هادئ	42
شارع سكني هادئ	48
مكتب خاص	50
مكتب مفتوح	60
محادثه عاديه (علي بعد 0.9 متر)	62
سياره في طريق المدينه (علي بعد 6 متر)	70
مصنع هادئ	70
سياره في طريق سريع (علي بعد 6 متر)	76
محادثه عاليه (علي بعد 0.9 متر)	78
مصنع صاخب	80
ماكينات مكتبيه	80
محرك قوه 10 حصان (علي بعد 15 متر)	88
المرور وقت الذروه(علي بعد 3 متر)	90
اقلاع طائره نفاثه (علي بعد 1000متر)	90
موسيقي صاخبة	113
إقلاع طائره نفاثه (علي بعد 150 متر)	115
صاروخ فضاء	175

كما يوضح الشكل (2-4) درجات التلوث الضوضائي للمصادر العامة للضوضاء المختلفة والموجوده في أماكن معينه.

الشكل (2 – 4) يوضح درجات الضجيج للمصادر المختلفة

المصدر {العمري ، 2011 }

2- 10 أنواع التلوث الضوضائي

تنقسم حسب مصدر التلوث وقوة تأثيره الي:

1) تلوث مزمن: وهو تعرض دائم ومستمر لمصدر الضوضاء وقد يحدث ضعف مستديم في السمع.

2) تلوث مؤقت ذو أضرار فسيولوجيه : وهو التعرض لفترات محدوده لمصدر أو مصادر الضوضاء ومثال لذلك التعرض للمفرقعات ويؤدي ذلكإلي إصابة الأذن الوسطي وقد تحدث تلف داخلي .

3) تلوث مؤقت دون ضرر : وهو تعرض لفتره محدوده لمصدر ضوضاء مثال لذلك ضجيج الشارع والأماكن المزدحمه أو الورش . ويؤدي ذلك إلي ضعف في السمع مؤقت يعود لحالته الطبيعيه بعد فتره بسيطه.{فارس ، 2015 }

2 - 11 العوامل المؤثره علي الضوضاء في مسارها {حسن، 2007}

تتأثر الضوضاء اثناء إنتقالهامن المصدر إلي المستقبل بعدة عوامل مثل :

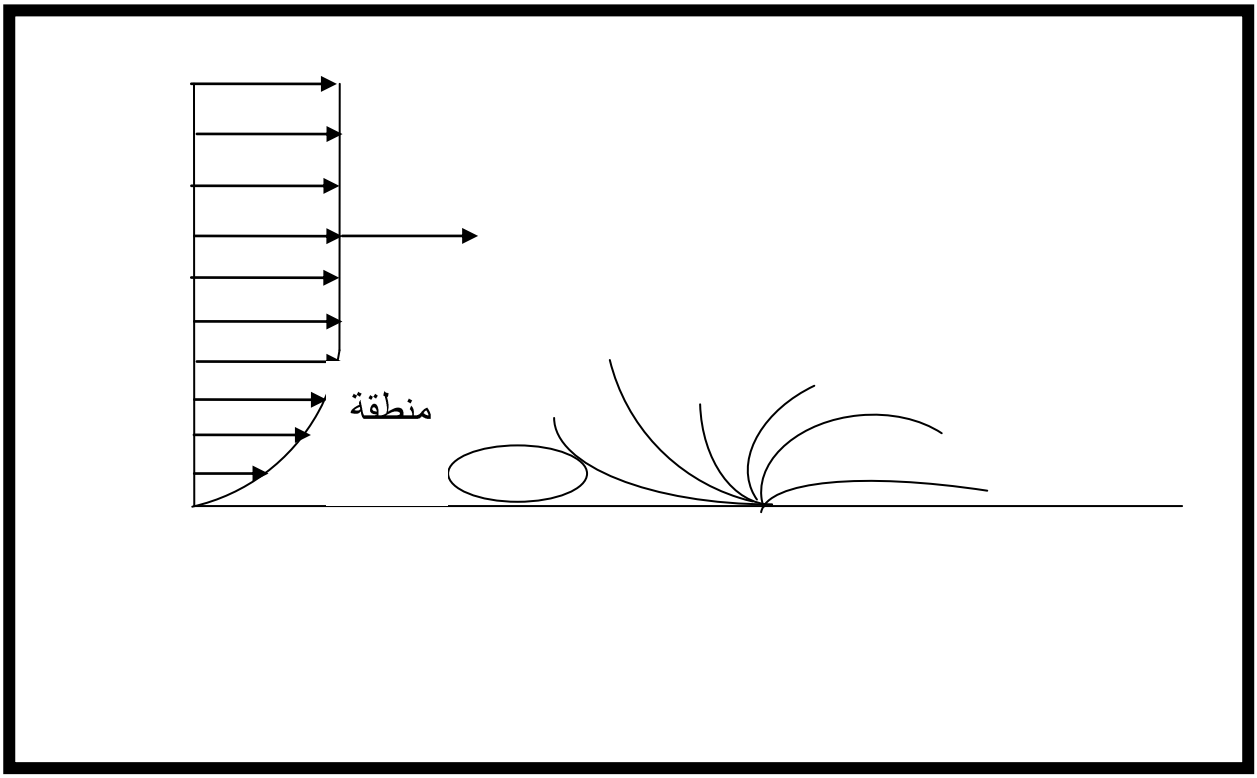
أ) تأثير المسافه : يتوقف معدل الأنخفاض علي طبيعة المصدر. فبالنسبه للمصدر علي شكل نقطه يتناسب هذا المعدل مع مقلوب مربع المسافه ، فكلما تضاعفت المسافه ينخفض الصوت بمقدار 6 ديسبل. أما المصادر الخطيه فيتناسب المعدل مع المسافه أي أنه كلما تضاعفت المسافه ينخفض الصوت بمقدار 3 ديسبل ، بينما لاتؤثر المسافه علي الصوت في حالة المصادر المستويه.

ب) إمتصاص الهواء للصوت: يتوقف هذا الإمتصاص علي درجة الحراره والرطوبه النسبيه وطول موجة الصوت .

ج) طبيعة سطح الأرض : إن انتقال الصوت في مسار قريب من سطح أرض مزروعه بالحشائش ينتج عنه انخفاض إضافي في مستواه ناتج من تداخل الموجات المباشره والموجات المنعكسه.

د) الرياح: وهي إما ان تكون مؤاتيه للأنتشار ،أي تهب من جهة المصدر إلي المستقبل، أو غير مؤاتيه . ففي الحالة الأولي تنحني اشعة الصوت إلي أسفل مما يساعد علي إنتشار أفضل للصوت أما في الحالة الثانية فتنحني الأشعة إلي أعلي مكونه مناطق ظلال صوتية تعوق إنتشار الصوت

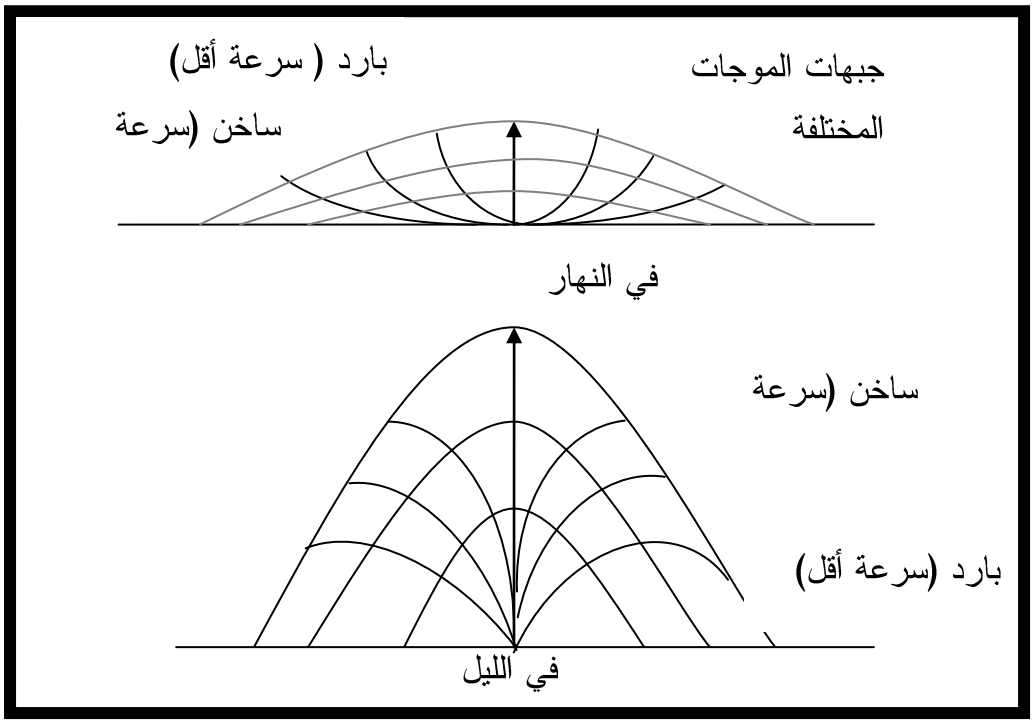
أنظر الشكل (2-5).



الشكل (2-5) يوضح تأثير الرياح علي إنتشار الصوت

المصدر {حسن ، 2007 }

ه) درجة الحراره: نتيجة لإختلاف درجات الحرارة بالقرب من سطح الأرض عنها في طبقات الجو العليا ، تختلف سرعة إنتشار الصوت (تزداد السرعة بإزدياد الحرارة) مما ينتج عنه إنحناءات الأشعة الصوتيه أنظر الشكل(2- 6) وعليه فإن الصوت يكون أكثر إنتشاراًفي الليل منه في النهار



الشكل (2-6) يوضح تأثير الحرارة علي إنتقال الصوت

المصدر {حسن ، 2007 }

2 - 12 تأثير الضوضاء

تنقسم الأثار الناتجه عن الضوضاء الي:

أ) الأثار النفسيه : تتراوح مابين مجرد تشتيت الذهن أي الأزعاج الشديد وتشمل التداخل في الأتصالات الشفويه كالحديث والأتصالات الهاتفيه والموسيقي والأرق ، والضيق ،والشعور بعدم الرضا،وتزايد العصبيه والحساسيه .

ب)الأثار العضويه (الفسيولوجيه) : وتشمل عسر الهضم وإضطرابات الدوره الدمويه وإرتفاع ضغك الدم وقرحة المعده وأمراض القلب وألم الجهاز السمعي والتلف الكلي أو الجزئي للجهاز السمعي .

ج) الأثار الأجتماعيه : تشمل سهولة التعرض للأخطاء والأخطار ونقص للكفاءة والأنتاجيه.

2 -13 وسائل التحكم في الضوضاء

يمكن تقسيم وسائل التحكم في الضوضاء علي ثلاثه مستويات {حسن ، 2007 }

أ)علي مستوي التوعيه: توعية الجمهور بالأضرار المختلفه للضوضاء وبحقوق الغير بالتمتع بالهدوء وكيفية الشكوي من الضوضاء التي يتعرض لها الجمهور .

ب) علي مستوي التشريعات والقوانين: فهي تشمل القيود علي المستويات الصادره عن مختلف مصادر الضوضاء بحيث لاتتجاوز حداً معين.

ج)علي مستوي الوسائل الفنيه : يمكن تقسيمها إلي ثلاثه مستويات :

1)عند المصدر: وتتم بإزالة المصدر كلياً أو عزله بمواد عازله أو إعادة التصميم بما يكفل تخفيض الضوضاء الصادره عنه.

2)في المسار : وتتم علي عدة مستويات مثل تخطيط المدن والمواقع وإستغلال إمكانيات الموقع وإستعمال السواتر الطبيعيه أو الأصطناعيه .

3)عند المستقبل : وتتم بواسطة أعمال التصميم المعماري للمبني لمقابلة ذلك وإستخدام المواد الماصه والعازله

2 - 14 استخدام الحواجز الداخلية {محمد ،2011 }

كشفت الدراسه التي قامت بها أثير عبد الله محمد في الأدبيات والمعاينه الميدانيه في معمل الأنابيب البلاستيكيه ضمن الشركه العامه للصناعات الكيماويه معاناه متزايده من الأفراد العاملين من إرتفاع مستويات الضجيج في الأقسام المختلفه ناتجه في أساسها عن تقادم المكائن وتعرضها لكثير من العطلات ،فضلاً عن انفتاح أقسام المعمل علي بعضها البعض .

تمثلت أهمية البحث من خلال أقتراح عدد من الحلول للحد من مشاكل الضوضاء في داخل المصنع وتشخيص المشاكل المحليه لتأثير الضوضاء قي البيئه الداخليه للمصنع، وتوفير قاعده معلوماتيه عن مشاكل الضوضاء وأثرها علي الفرد والأنتاجيه في (معمل الأكياس البلاستيكيه)

أعتمد البحث منهج دراسة الحاله حيث أعتمدت الأتي:

1) قياس مستوي الضوضاء عبر تطوير برنامج حاسوبي يسمي (الماتلاب) من خلال تسجيل الأشارا ت الموجيه داخل فضاء المصنع للوصول الي مستوي الضوضاء وبوحدة الديسبل.

2) أختيار الفرضيه الأولي الخاصه (بالأرضيات والأسقف والجدران) ودورها في تخفيض مستوي الضوضاء عن طريق الأستعانه بالجداول ومعاملات الأمتصاص للمواد التي يبني منها المصنع والمعادلات الرياضيه الخاصه بها ،وأختبار الفرضيه الثانيه المتعلقه بدور الحواجز في أخماد الضوضاء ونوع الماده البنائيه المستخدمه في بنائها.

3) إجراء استبيان لعدد من العمال بالمعمل وأخذ آرائهم حول المضاعفات الصحيه الناتجه عن الضوضاء في البيئه الداخليه للمصنع وتحديد أسباب الضوضاء ، ومقترحاتهم حول حجم البيئه الداخليه للمصنع ،وتحديد أسباب الضوضاء ،ومقترحاتهم حول البيئه الداخليه للمصنع ،وعدد الساعات المقترحه من قبل العمال لتحديد فترة العمل في المصنع ، ومدي تأثير الضوضاء في المصانع علي آداء العمال الوظيفي ومن ثم علي عملية الإنتاج والسرعه في العمل.

2 – 15 الخلاصة

تم التوصل إلي أهم الإستنتاجات الخاصه بالجانب العملي والمتضمنه البرامج الحاسوبيه المتطوره (الماتلاب) التي تدخل في مجالات قياس الضوضاء ةتحديد مناسيبها. وإستخدام الحواجز داخل الفضاءات الصناعيه والدور الذي تلعبه في تقليل مستوي الضوضاء ،وإسلوب تقسيم الفضاءات الداخليه في أقسام المصتع عن طريق حواجز،وأعادة ترتيب مواقع المكائن التي من شأنها تخفيض مستوي الضوضاء ، ونلخص مما جاء في هذا البحث إلي الآتي :

(أ) التلوث الضوضائي عباره عن تلوث فيزيائي يصاحب لوجود الأنسان ومحاولاته لتغير نمط الطبيعه لتحقيق رفاهيته والتي أزدادت مع التطور الحضاري والتقدم الصناعي.

(ب) تعتبر الصناعيه أخطر أنواع الضوضاء علي الأطلاق نسبة لأرتفاع مستوي الضجيج الصادر من الآليات والتي بدورها تمثل خطراً علي العمال لوجودهم بالقرب منها.

(ج) تؤثر درجة الحراره والمسافه وطبيعة الأرض وأمتصاص الهواء علي انتقال الضوضاء من المصدر للمستقبل .

(د) يتم التحكم في الضوضاء عن طريق توعية الجمهور عبر وسائل الإعلام بمخاطر الضوضاء وأثارها الخطيره وسن التشريعات والقوانين والألتزام بها وتطبيقها من قبل الجمهور وإدخال البعد البيئي في المناهج المدرسيه للطلبة في جميع المراحل.

(ه) يتم التحكم في الضوضاء من قبل المهندسين المعماريين عن طريق التصميم والتخطيط عن طريق الإهتمام بتخطيط المدن وتخصيص مناطق معينه بعيدة عن المدينه للمصانع والمطارات ، وابعاد المدارس والمستشفيات عن مصادر الضوضاء، وإستعمال المواد الماصة والعوازل .

(و) حددت منظمة الصحه العالميه معدل الضوضاء (70) ديسبل كأعلي معدل للضوضاء الخارجيه.

الفصل الثالث

الضوضاء الصناعية

3-1 مقدمة:

لقد أخذ التعرض المهني للضوضاء الصناعيه إهتماماً منذ سنوات مضت وهذا يرجع لعدة عوامل منها :

1- اعتبار فقدان السمع مرض مهني يعوض عنه بمبلغ واعتباره إصابة عمل .

2- تجميع كميه من المعلومات عن الضوضاء وأثرها علي العمال.

3- تعرض أعداد متزايده من العمال للضوضاء في بيئة العمل .

فالضوضاء الصناعيه أصبحت مشكله في كثير من المصانع خاصة مصانع الغزل والنسيج ومصانع الصناعات الحديديه ....الخ ومن الجدير بالذكر ان الضوضاء في المصنع أصبحت حالة مرضيه مهنيه تقلل عادة من قدرة العامل علي الانتاج كما تجعل إمكانية الكلام أو التفاهم وسماع الإشارات الصوتيه الفنيه الخاصه بالمعدات متعذراً مما يؤدي إلي وقوع الحوادث . ان مشكلة الضوضاء الصناعيه بدأت تتفاقم مع التقدم الصناعي وتطور التكنلوجيا بالعالم ، وقد نتج عنه عواقب مضره بالعاملين وبالتالي تأثيرها علي الانتاج علي الرغم من زيادة الجهد الذي يبذله في العمل { حلمي ، 2007 }.

ويقول (برين) أن نتائج الدراسات التجريبيه تبين بوجه عام ان الضوضاء الصناعيه تقلل من كفاءة العامل وراحته . فالظروف الفيزيقيه الجيده تعمل علي تحسين أداء العامل و بالتالي زيادة الانتاج . {عويضه ، 2010 }.

يهدف هذا الفصل إلي دراسة الضوضاء الصناعية حيث يحتوي علي تعريف الضوضاء الصناعية وكيفية إنشاءها ومصادرها واسس تصنيفاتها ، كما يتم فيه التعرف علي تأثيرها علي البيئة الداخلية والخارجية للمصنع وكيفية قياس دلائل مستوي ضغط الصوت ، والتعرف علي أجهزة قياس الضوضاء الصناعية .

2-3 تعريف الضوضاء الصناعية

تعد مجموعه من اصوات متمازجه مع بعضها البعض ، وتكون مختلفه بقوتها وترددتها ، وتتغير من بدون نظام ولا ترتيب في نفس الوقت ، مما يؤدي إلي احساس ذاتي غير مرغوب فيه عند العاملين كما يؤدي الي تأثير سلبي علي صحة الإنسان.{الطحان ، 2008} .

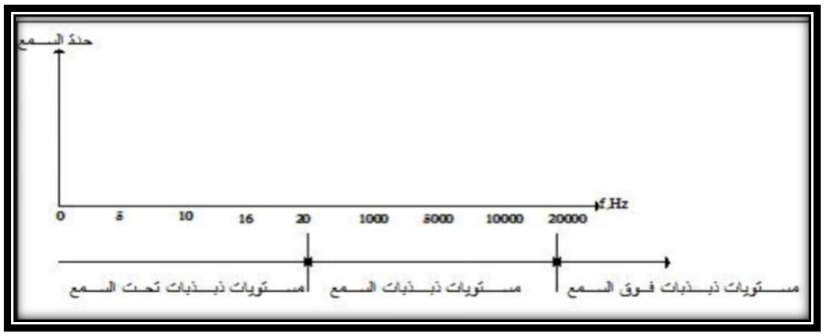
3-3 كيف تنشأ الضوضاء الصناعية

تنشأ الضوضاء الصناعيه عند حركة الذبذبات الميكانيكيه الخارجه من الأجسام الصلبه والسوائل والوسط الغازي ، وهذه الذبذبات تنتقل إلي الهواء الموجود في منطقة العمل بظهور تغيير في ضغط الهواء وخاصة الهواء المار في منطقة العمل مع ترددات من 16هيرتز وإلي 20000هيرتز والذي يدركه عضو سمع الإنسان علي شكل صوت.

تسمي الذبذبات الميكانيكيه الخارجه من الأجسام الصلبه، السائله، الغازيه، مع ترددات أقل من 16 هيرتز "ذبذبات تحت السمعيه" . فهي لا تؤدي إلي الشعور بالصوت فس تصف كرة مخ الإنسان علي أن ذبذبات تحت السمعي كالضوضاء الصناعية تؤثر سلباً علي صحة الإنسان.

كما تسمي الذبذبات الميكانيكيه الخارجه من الأجسام الصلبه، الغازيه ، السائله مع ترددات اكبر من 20000 هيرتز "ذبذبات فوق السمعيه" إن ذبذبات فوق السمعي لاتظهر داخل كرة مخ الإنسان شعوراً أو إحساساً بالصوت، علي أن هذه الذبذبات تؤثر علي أعضاء جسم الإنسان .

أنظر الشكل (3 -1) يوضح مستويات ذبذبات فوق السمعي، ومستوي ذبذبات السمع ،ومستوي ذبذبات تحت السمع.



شكل (3-1) مستوي ذبذبات السمع

المصدر {الطحان ، 2008 }

3 – 4 تصنيف مصادر الضوضاء الصناعية

تصنف مصادر الضوضاء الصناعيه إلي {الطحان ، 2008 }

1- مصادر ضوضاء ميكانيكيه: هي عباره عن عمليات تقنيه تتم عن طريق إستخدام معداتتكنلوجيه ووحدة الماكينات ، مثال (عمل حركه دورانيه، عمل وتصتيع المواد بواسطة شفره ، عمل وتصنيع المواد باستخدام الضغط ، عمل وتصنيع المواد بإستخدام الضربات ، عمل وتصنيع المواد بإستخدام الإحتكاك (مثل آلات الجلخ) إستخدام المطحنه والكسارة وتقطيع المواد) . ومن هذه المصادر ماتؤدي إلي ظهور ذبذبات ميكانيكيه خارجه من أجسام صلبه.

2- مصادر ضوضاء أيروديناميك :هي عباره عن عمليات تقنيه تتم عن طريق إستخدام معدات تكنلوجيه، هذه العمليه تلعب دورا كبيراً في التقنيه الحديثة ،كقاعده عامه من خلال الغازات مصحوبه بضوضاء، مثال (مراوح هوائيه، انابيب غازيه، آلات تعمل بالهواء المضغوط) . هذه المصادر تؤدي إلي ذبذبات ميكانيكيه خارجه من وسط غازي.

3- مصادر ضوضاء الهيدروديناميك:هي عباره عن عمليات تقنيه تتم عن طريق استخدام المعدات التكنلوجيه التي تعمل بإستخدام الوسائل مثل المياه وبالتالي ظهور ذبذبات ميكانيكيه من تلك السوائل، مثال (التوربينات المائيه، توليد الكهرباء من قوة المياه، محرك هيدروليكي). هذه المصادر تؤدي إلي ظهور ذبذبات ميكانيكيه خارجه من وسط سائل.

4- مصادر ضوضاء كهرومغنطيسي : هي عباره عن عمليات تقنيه تتم عن طريق إستخدام معدات تكنلوجيه مصحوبه بذبذبات ميكانيكيه مثال (آلات كهربائيه ، معدات كهربائيه ، محولات كهربائيه ...إلخ) .

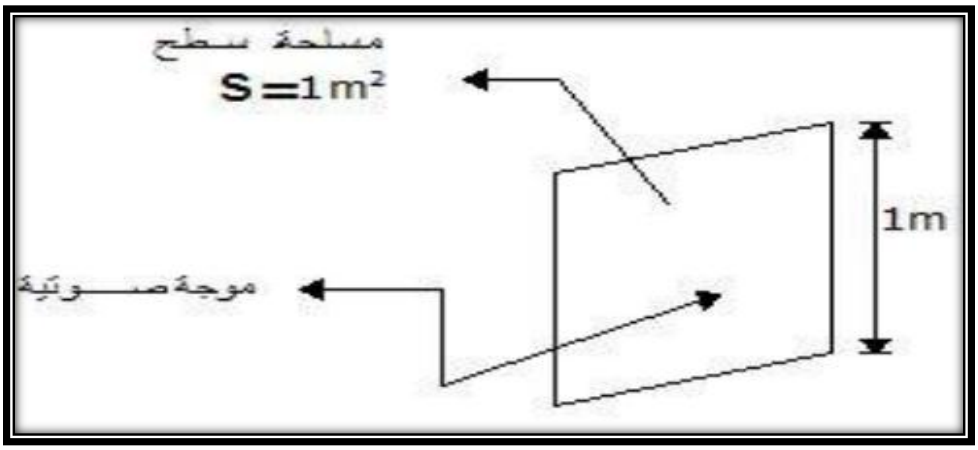
هذه المصادر تؤدي إلي ظهور ذبذبات ميكانيكيه خارجه من تغير المجال الكهرومغنطيسي .

3-5 أسس القياسات الفيزيائيه للضوضاء الصناعية

1- تردد الضوضاء :هي عباره عن سمع الضوضاء مابين (16- 20000) هيرتز

2- قوة (شدة) الصوت:هي عباره عن القدره التي تنقلها الموجه الصوتيه في خلال ثانيه واحده والتي تؤثر علي مساحة سطح العين

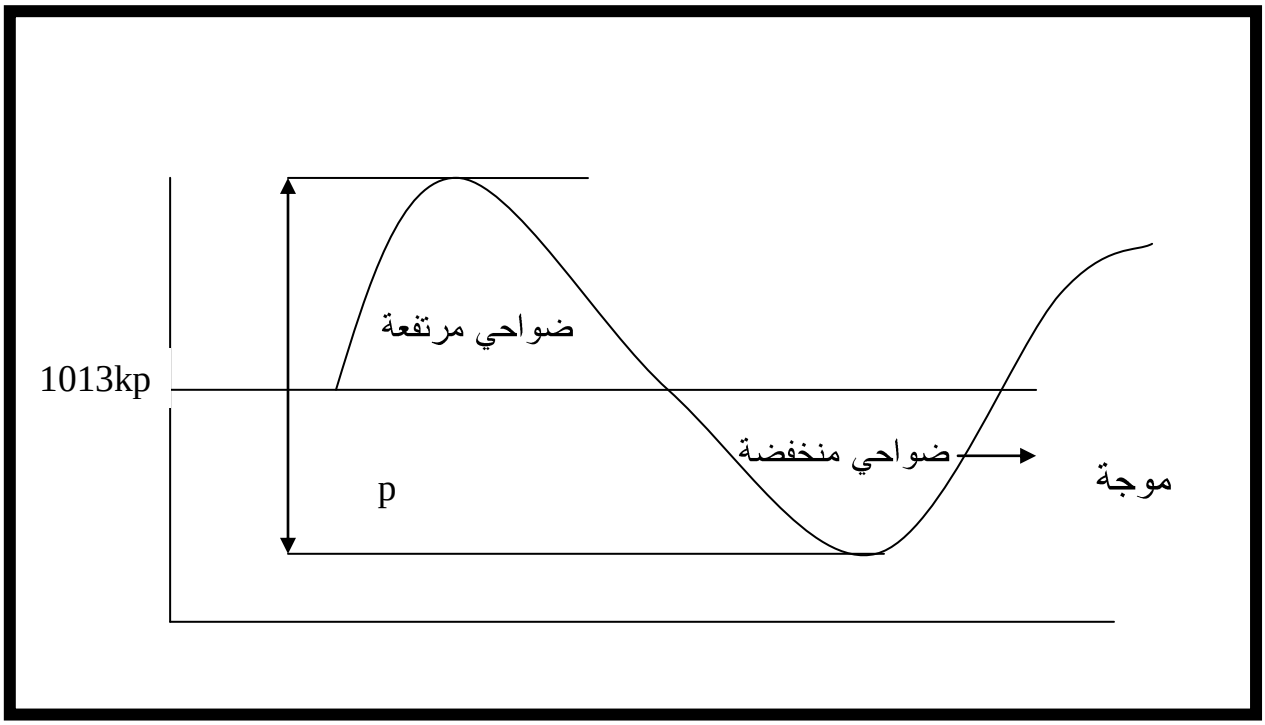
انظر الشكل (3-2) والذي يوضح الموجه الصوتيه منتشره بإتجاه رأسي يؤثر علي مساحة سطح مقداره 1m2.



الشكل (3-2) يوضح قوة (شدة) الصوت

المصدر { الطحان ،2008}

3- ضغط الصوت : عند إنتشار الموجه الصوتيه في الفراغ (علي سبيل المثال في محيط الجو) فإنها تتكون في أماكن منخفضه وأماكن مرتفعه من قياسات ضغط الجو ، الفرق قي الضغط مابين تلك الأماكن يسمي بضغط الصوت (p) وتكون سرعة انتشار الموجه الصوتيه في الفراغ تساوي (344m/sec) كما موضح بالشكل (3-3)



الشكل (3 – 3) يوضح ضغط الصوت

المصدر { الطحان ، 2008 }

3-6 أسس تصنيفات الضوضاء الصناعية { الطحان ، 2008 }

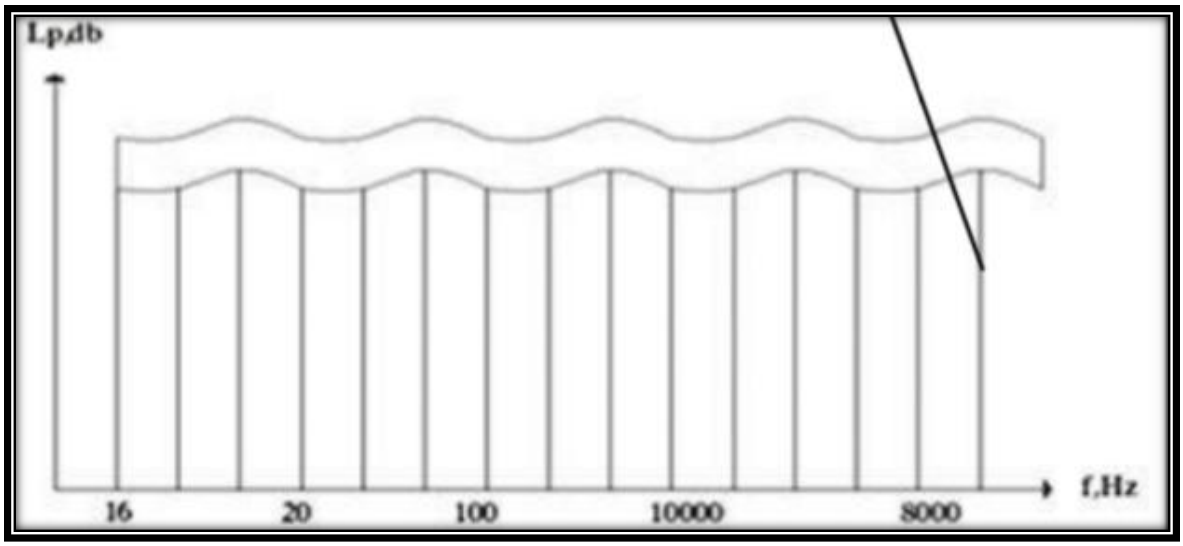
هي خصائص طيف الضوضاء الصناعيه ، خصائص الفتره الزمنيه للضوضاء الصناعيه

3-6-1 تصنيفات خصائص طيف الضوضاء الصناعية

طيف الضوضاء:تعتمد دلائل كمية مستوي الصوت الخارج من الضوضاء الصناعية علي كل من الترددات الصوتية الواقعة ما بين (16-20000)هيرتز وطيف الضوضاء تم تمثيله علي نظام إحداثيات علي شكل قائم الزاوية ، وبعد ذلك تم وضعة علي إحداثي صادي لدلائل كمية مستوي ضغط الصوت (lp,dp) وعلي إحداثي سيني لدلائل كمية الترددات الصوتيه (f,Hz) .

1- ضوضاء علي شكل خطوط عريضه : تعد طيفاً متصلاً ثابتاً وبعبارة أخري أن الضوضاء علي شكل خطوط عريضة هي التي تشتمل علي ترددات صوتيه مابين (16 -8000 هيرتز) وتوضح واحده تلو الأخري بشكل مستمر بالإضافه لذلك تكون شدته متساويه.

كما في الشكل (3 -4) .

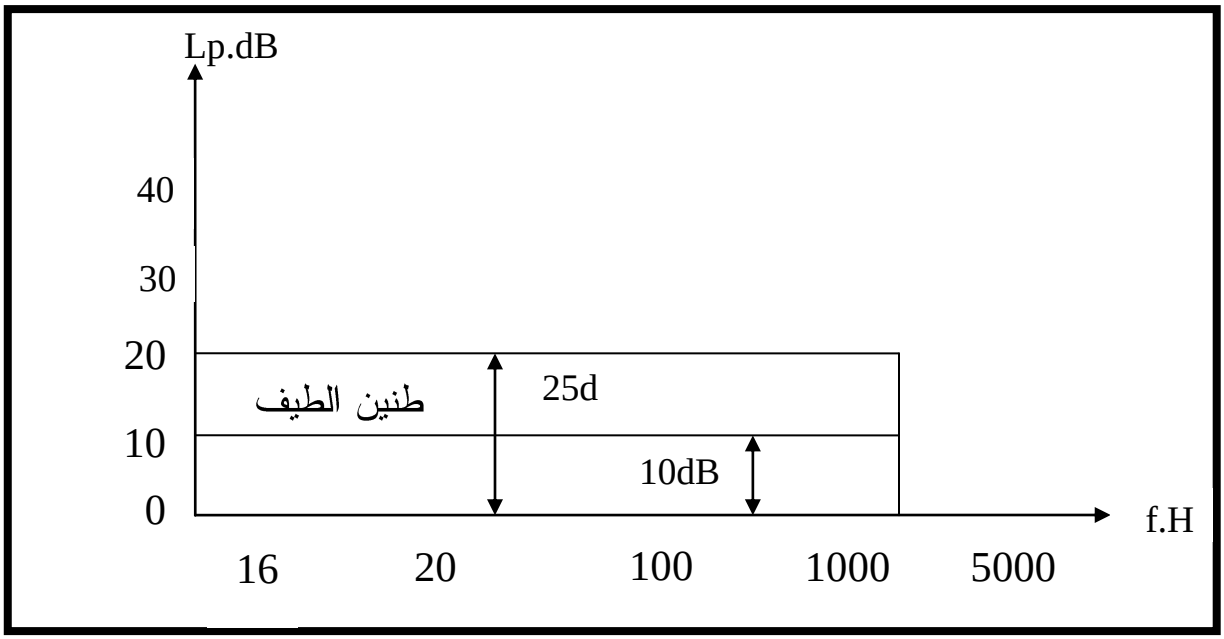


الشكل (3-4) يوضح الضوضاء علي شكل خطوط عريضه

المصدر { الطحان ، 2008 }

2- الضوضاء علي شكل الطنين: وهي طنين الطيف الذي يزيد عن (10) ديسبل وأكثر ويشمل شكل الطنين علي طيف غير ثابت ، وتكون شدته غير متساويه .

أنظر الشكل (3-5) يوضح الضوضاء علي شكل طنين.



الشكل (3-5)يوضح الضوضاء علي شكل طنين

المصدر{ الطحان ، 2008}

3-7 تصنيفات خصائص الفتره الزمنيه للضوضاء الصناعية

1- الضوضاء المستمره: تسمي ضوضاء صناعيه ، وهي مستوي ضغط الصوت (Lp) الذي يستمر خلال ثماني ساعات عمل تتغير في نفس الوقت ولكن ليس أكثر من (5 ديسبل) .

2- الضوضاء غير المستمره:وهي عباره عن ضوضاء صتاعيه ، بحيث يتغير مستوي ضغط الصوت (LpA) خلال ثماني ساعات وتزيد عن (5 ديسبل).وتنقسم إلي:

- ضوضاء متذبذبه بتفس الوقت : وفيها تتغير دلائل كمية مستوي ضغط الصوت بنفس الوقت أثناء فترة العمل عن (5 ديسبل) وأكثر.
- الضوضاء المتقطعه : هي نفس الضوضاء غير المستمره الخارجه من الضوضاء الصناعيه (دلائل كمية مستوي الصوت التي تتغير خلال ثماني ساعات عمل يومي عن (5 ديسبل) وأكثر .

3-8 تاثير الضوضاء الصناعية

نجد أن الضوضاء الصناعيه من أكثر أنواع الضوضاء شيوعاً علي مستوي المدن والمستوطنات البشريه حيث نجد أن لها أثار علي الأشخاص الذين يعيشون بتلك المدن وعلي العاملين داخل بيئة المصنع .

3-8-1 تأثير الضوضاء الصناعية علي البيئه خارج المصنع

يجب أن تكون الضوضاء الصادره من المصنع إلي البيئه الخارجيه لاتتعدي ال (70) ديسبل كحد أقصي حيث يتم التحكم في تأثير الضوضاء الصناعيه علي عدة مستويات:

1- التحكم في الضوضاء الصناعيه علي مستوي التخطيط : {حسن 2007 }

تكفل مكافحة الضوضاء والتحكم فيها علي مستوي التخطيط للمدن والمواقع ، لتوفير الهدوء لأكبر قدر ممكن من المواطنين ويشتمل علي الوسائل التاليه :

أ) الفصل التام بين المناطق التي تحتاج إلي هدوء وبين المناطق الصناعيه .

ب) استغلال عامل المسافه كوسيله من وسائل تخفيض الضوضاء ، وذلك بترك مسافه كافيه بين المصانع والمناطق السكنيه ،مع إمكانية إستغلال الأراضي المتروكه لإنشاء مباني أقل حساسيه للضوضاء مثل المحلات الكبري والحدائق وغيرها .

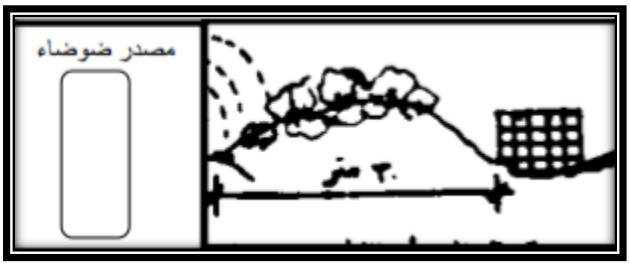
ج) الإستفاده لأقصي حد من التشجير والمساحات المزروعه بالقرب من المصانع ، إذ أن التشجير والحشائش لهاقدره في تخفيض الضوضاء عن طريق الإمتصاص ، بينما تقوم جذوع الأشجار بتشتيت الضوضاء، أنظرالشكل (3 – 6) يوضح ذلك، فعند إستخدام أشجار عالية كثيفة علي أرض مسطحة كحاجز بين الصوت والمباني فإنها تقلل الصوت من 6–7 ديسبل لكل 30 متر ، تكون هذه الحواجز أكثر كفاءة كل ما كان قريباً من المصدر ما أمكن كذلك يمكن وضعها قريباً من المكان المطلوب حمايته من الضوضاء .

تقليل الضوضاء 3–4 ديسبل متر

شكل (3–6)يوضح التحكم في الضوضاء بإستخدام صفوف متعددة من الاشجار

المصدر { حيدر، 2006}

د)إستغلال عناصر طبيعة الموقع كالميلان والتضاريس كسواتر طبيعيه ضد الضوضاء . أنظر الشكل (3–7) يوضح ذلك.



الشكل (3–7) يوضح التحكم في الضوضاء عن طريق طبوغرافية الموقع

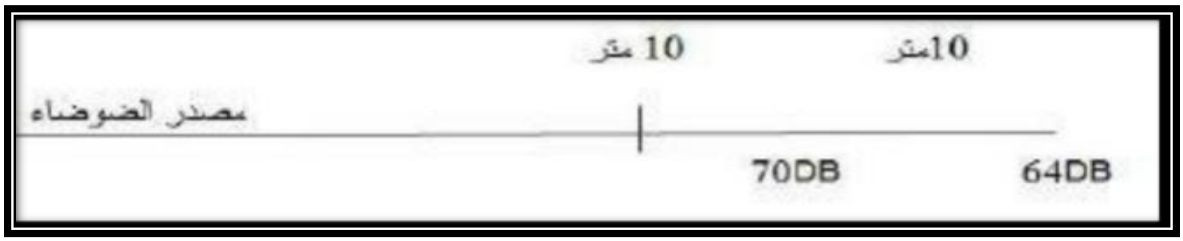
{ المصدر حيدر، 2006}

3-8-2 تأثير الضوضاء الصناعيه علي العاملين بالمصنع

أصبحت الضوضاء الصناعيه إحدي المشاكل الرئيسيه في الكثير من المصانع تؤثر علي صحة العامل، لذلك نجد ان هنالك عوامل مساعده للضوضاء الصناعيه حتي تؤثر في العاملين هذه العوامل تتضمن مايلي : {فارس ، 2015}.

ا) شدة الضوضاء: قد وجد بأنه هناك تناسب طردي بين شدة الضوضاء وتأثيراتها علي الفرد ،أي انه كلما كانت شدة الصوت عاليه كان الضرر علي الجهاز السمعي أكبر .

ب) المسافه الفاصله بين العامل وشدة الضوضاء : تشير الدراسات إلي أن شدة الضوضاء تقل ب 6 ديسبل إذا إبتعد الفرد العامل إلي مسافه تقدر بضعف المسافه الأولي عن مصدر الضوضاء . أنظر الشكل (3-8) يوضح ذلك.



الشكل (3-8) يوضح العلاقه بين الضوضاء وبعد المسافه

المصدر { فارس ، 2015 }

ج) مساحة المكان :تأثير الضوضاء يعتمد علي وجود مايسبب إنعكاس الأصوات نتيجة أصطدام التموجات الصوتيه بالسقوف والحواجز وما إلي ذلك من مواد موجوده في المكان ، وبالتالي تؤدي هذه الأنعكاسات إلي زيادة شدة الضوضاء .

د) طبيعة الموجة : كلما كان الصوت متكون من عدة موجات متداخله كلما زاد تاثير ذلك علي الجهاز السمعي للفرد .

ه) مدة التعرض للضوضاء : العلاقه بين مدة التعرض للضوضاء وكفاءة الجهاز السمعي طرديه أي تقل كفاءة الجهاز السمعي كلما تعرض الفرد للضوضاء لمده أطول.

ز) العوامل الشخصيه :هنالك عوامل متعدده أهمها :

- السن:نجد أن التغيرات الوظيفيه في الإنسان تبدأ بالنقص كلما تقدم في عمره إذ أضيف إليها تأثير الضوضاء أدي بالنهايه إلي تأثيرات مضاعفه.
- الإستعداد:هناك من الأفراد يكونون يمتلكون قابلية الإصابه بما يعرف بالصم المهني .

و) العوامل الوراثيه:بينت بعض الدراسات بأن الصم موجود في بعض العائلات ، حيث أبرزت الدراسات أت تأثير الضوضاء علي الجهازالسمعي لهذه العائلات تبرز بشكل أسرع وتظهر أعراض الصم مبكره بالمقارته مع العائلات الأخري .

ي) الحالات المرضيه السابقه: الأفراد الذين تعرضوا خلال حياتهم إلي أمراض الأذن الوسطي والجهاز السمعي بصوره عامه وأمراض الأتف والحنجره ، خاصه في مرحلة الطفوله يكون تأثير الضوضاء عليهم أكثر من الذين لم يصابو بمثل هذه الحالات .{جميل ،1980}

3-9 خصائص القياسات الفيزيائيه للضوضاء الصناعيه وتأثيرها علي العاملين بالمصنع:

تعد خصائص القياسات الفيزيائيه للضوضاء الصناعيه التي تؤثر علي أعضاء جسم الإنسات هي :

- الصوت العالي (Hz)
- مستوي الصوت المرتفع
- فاصل ترددي (Hz)
- المدة التأثيريه (s)

في الواقع نقول ان الذي يؤثر علي علي عضو سمع الأنسان هو قوة الصوت (I) وضغط الصوت (P) التي تمتلك حدوداً واسعه لدلائل كمية ضغط الصوت وقوة الصوت. هنالك معايير الوقايه الصحيه وتقييم تدهور صحة الإنسات بناءً علي إجراء النسب بقياس لكمية p/p0,I/I0 يعبر علي هذه النسب بالديسبل

$$LI=10Lg\ I/I0 \quad , Lp=20Lg\ P/P0$$

هذه النسب تتطابق مع لوغاريثم مستوي قوة الصوت (LI,dp)ولوغاريثم مستوي ضغط الصوت (lp,dB) إستخدام هذه القيم موضح علي الشكل البياني (3- 9) والتي توضح خاصية

نأثيرها علي عضو سمع الإنسان ، والمعتمده علي تجارب عمليه قام بها العلماء علي عضو سمع الأنسان ومستوي شعوره بالألم .

الجدول (3-2) يوضح التأثيرات السمعيه للضوضاء الصناعيه علي سمع الإنسان

المصدر { الطحان ، 2008}

مستوي الضوضاء بالديسبل dB	تأثيرها علي حاسة السمع
70 - 80 ديسبل	تؤدي إلي تقليل حاسة السمع عند الأنسان
90 - 120 ديسبل	تؤدي إلي الإزعاج
أكثر من 130 ديسبل	تؤدي إلي الإحساس بالألم وأحتمال انفجار طبلة الأذن

هذه الترددات عند زيادتها لاتؤثر في في الأذت فحسب وإنما تؤثر في عظمة الجمجمه خصوصاً وإن الجمجمهتسقط إدراك الصوت بدرجه تقع بين (20 -30)ديسبل هذا الأمر يعني أن عظمة الجمجمه ذات قابليه لإدراك درجة ترددات الصوت أكثر من عضو السمع .

وعلي هذا الأساس فإن دلائل كميات ضغط الصوت (P) و(LI) تقاس بوحدة الديسبل ، وهذه الوحدة تسهل علينا وضع معايير الوقايه الصحيه علي شكل الحدود المسموح بها لدلائل ضغط الصوت للضوضاء الصناعيه في مناطق **العمل** .

وقد بينت لنا معايير الوقايه الصحيه أن الدلائل المسموح بها لكمية ضغط الصوت للضوضاء الصناعيه لكل من الترددات الصوتيه التي يدركها عضو سمع الإنسان من (16-20000) هيرتز.

نجد أن لجان السلامه العامه إستخدموا الترددات الصوتيه علي شكل مجموعات كما موضح في الجدول (3 -3).

الجدول (3-3) يوضح القيم المعتمدة للترددات الصوتية من قبل لجات السلامة

المصدر { الطحان ، 2008}

مستوي الصوت	الترددات الصوتية (بالهيرتز)
ذبذبات تحت السمعي	2،4،8،16،32،هيرتز
الذبذبات السمعيه	63،125،250،500،1000،2000،4000،8000
الذبذبات فوق السمعيه	11000،12500،1600،20000،26000،31500،10000

نلاحظ أت الذبذبات السمعيه توقفت لغاية 8000 هيرتز لأن كثير من الناس تكون حدة السمع عندهم 8000هيرتز .

من هنا نستطيع وضع الحدود لمسموح بها لمستوي ضغط الصوت في أماكن العمل من خلال الجدول (3-4) .

الجدول (3-4) يوضح الحد الأعلي المتعارف عليه عالمياً للتعرض للضوضاء

المصدر { فارس ، 2015}

الفتره الزمنيه/يوم	شدة الضوضاء بالديسبل
1.5دقيقه أو أقل	120
3.0 دقائق	110
0.7 دقيقه	103
1.5 دقائق	97
30 دقيقه	39
01 ساعه	90
02 ساعه	87
04 ساعه	85
08 ساعه	85

3- 9 -1 التأثيرات السمعيه للضوضاء الصناعيه علي العاملين بالمصانع

يقصد بها تأثير الضوضاء علي الجهاز السمعي حيث يوجد هناك العيد من التأثيرات :

- التأثيرات المؤقته :تأثير الخلايا الشعريه الحسيه في الجسم الحلزوني مما يؤدي إلي ضعف القدره السمعيه في تهاية فترة العمل لمدة 08 ساعات ويمكن أن يؤدي تعرض العامل لإصابه دائمه في مدة تتراوح بين 15- 20 سنه.
- التأثيرات الدائمه: كثرة تعرض الفرد للضوضاء خاصةإذا كانت شدتها أكثر من 85 ديسبل تؤدي إلي تحليل الخلايا الشعريه الحساسه في الجسم الحلزوني من الأذن الداخليه وعند ذلك تفقد هذه الشعيرات جزءاًمن حساسيتها للابد ويتعرض الفرد إلي مايسمي بالصم المهني .

تعريف الصم المهني : هو النقص التدريجي في كفاءة الجهاز السمعي للفرد المعرض تعرضاً مستمراً(08) ساعات يومياً، سته أيام في الإسبوع ولمدة تزيد عن 10 سنوات لضوضاء أعلي من الحد المتعارف عليه .

3-9-2 التأثيرات غير السمعيه للضوضاء الصناعيه علي العاملين بالمصانع

تشكل الضوضاء عائق في التفاعل الإجتماعي داخل المنظمه مما يؤدي إلي صعوبة الإتصال بين الأفراد مما يعيق عمليات التحذير وفهم الرسائل بالاضافه إلي عدم قدرة العمال لسماع بعضهم تحرمهم كم تكوين علاقات شخصيه مثاليه كما تحد من قدراتهم علي مشاكل العمل المتبادله.

- الإضطرابات النفسيه :تؤثر الضوضاء تأثيراً واضحاًعلي الإنسان حيث تشكل له نوعاً من المشقه في العمل خاصه العمل المهني ويظهر ذلك في صورة قلق وإرهاق ذهني وعصبي فالباحثون يؤكدون دائماً علي وجود إرتباط بين الضوضاء والمشكلات النفسيه الصعبه .
- إضطرابات الآداء : تشير بعض البحوث إلي أن للضوضاء تأثيراً سلبياً فقد توصلت بعض البحوث إلي إلي عوامل مهمه حيث يظهر نقص في القدره علي التركيز وعلي آداء الاعمال الذهنيه ونقص القدره علي آداء العمل العضلي .

- أجهزة الإتزان: الضوضاء تؤثر من خلال إضطراب الأذن علي أجهزه الإتزان وتؤدي إلي الشعور بالدوار والغثيات وعدم الإتزان .

3- 10 قياس دلائل مستوي ضغط الصوت

لقياس دلائل مستوي ضغط الصوت لكل من ذبذبات تحت السمعي والضوضاء الصناعيه وذبذبات فوق السمعي الواقعه في أماكن العمل يجب ان تتم مراقبة القياس بصوره مستمره لكمية ضغط الصوت بواسطة إستخدام جهاز فياس الضوضاء وذلك بالطرق التاليه : {الطحان ، 2008}

- عند أستلام المعدات الجديده
- عند تكوين أماكن العمل الجديده
- بعد الصيانه أو تجديد المعدات التكنلوجيه في أماكن العمل
- عند إستخدام المعدات في أماكن العمل أو تغير وسائل الوقايه في أماكن العمل
- عند إستخدام المعدات في أماكن العمل يجب قياسها ليس اقل من مرتين في السنه

تجري عملية القياس في أماكن العمل في حالة ظهور أسباب غير متوقعه ليس فقط علي لمعدات فحسب ولكن علي مصادر أخري في أماكن العمل .

3 - 11 أجهزة قياس الضوضاء الصناعيه

توجد الكثير من الأجهزه لقياس الضوضاء لكن هنالك أجهزه معينه لقياس الضوضاء الصتاعيه وهي:

1) جهاز قياس الصوت الرقمي :يمتاز هذا الجهاز بدقه تصل إلي (- 2،+2) ديسبل مع إظهار يصل إلي 1 ديسيل ، يعمل في مستوي قياس ينحصر بين 40 إلي 130 ديسبل ، يستخدم في قياس أصوات الماكينات في أماكن العمل ونظام أجهزة الإنذار .

2) جهاز قياس الصوت المتكامل : **وهو جهاز قياس للصوت** يحتوي علي 4 خانات رقميه لشاشه متعددة الخدمات مزوده ببراقراف دقيق الحساسيه ذو مدي عالي يصل إلي 100 ديسبل ، يستطيع تسجيل أكثر من 32000 قراءة ويستعمل في قياس الأصوات الناتجه من الماكينات وأصوات أخري كما توجد عدة مستويات يتم القياس عليها علي حسب نوع الضوضاء المراد قياسها ويتم أخذ أعلي قراءه وأدني قراءه وإيجاد المتوسط للقرائتين.

3 – 12 : الخلاصة

- لأن الضوضاء الصناعية أصبحت مشكلة مرضية تقلل من كفاءة العامل وراحتة، فالظروف الفيزيقية الجيدة تعمل علي تحسين آداء العامل وبالتالي زيادة الإنتاج .
- تنشأ الضوضاء الصناعية أساساً عند حركة الذبذبات الخارجية من الأجسام الصلبة والسوائل والوسط الغازي .
- لأن الضوضاء الصناعية لها تأثير علي البيئة خارج المصنع يجب التحكم فيها علي مستوي التخطيط والتصميم .
- يتم قياس دلائل مستوي ضغط الصوت لكل من ذبذبات تحت السمعي والضوضاء الصناعية وذبذبات فوق السمعي الواقعة في أماكن العمل وان تتم مراقبة القياس بصورة مستمرة لكمية ضغط الصوت وذلك عند إستلام معدات جديدة ،تكوين أماكن عمل جديدة ، بعد الصيانة أو تجديد المعدات التكنلوجية باماكن العمل ، عند تغير وسائل الوقاية بأماكن العمل.
- يجب عمل القياسان في اماكن العمل مرتين في العام كحد أدني .
- توجد كثير من أجهزة قباس الضوضاء الصناعية منها جهازقياس الصوت الرقمي وجهاز قياس الصوت المتكامل .
- التأثيرات السمعية للضوضاء الصناعية علي الجهاز السمعي هي تأثيرات مؤقتة وتأثيرات دائمة .
- تؤدي التأثيرات الغير سمعية للضوضاء الصناعية علي العاملين بالمصانع إلي إضطرابات نفسية وإضطرابات في الآداء وفي أجهزة الإتزان .
- يجب أن تكون الضوضاء الصادرة من المصنع إلي البيئة الخارجية لا تتعدي ال 70 ديسبل.

الفصل الرابع

الحماية من الضوضاء الداخلية بالمصانع

4 – 1 مقدمة

إن الضجيج الصادر عن الآلات من المشكلات المهمة التي تشغل العالم الصناعي اليوم حيث يسعي كثير من المصممين للحد منه وتقليلة فالضجيج الصناعي أحد أهم العوامل الأساسية في حدوث التعب والإرهاق عند العامل ونشوء الأمراض العصبية وأمراض جهاز السمع ولهذا يعد يعد عاملاً مساعداً للحوادث والأصابات في العمل .

أظهرت الدراسات ان العاملين بالمصانع يتعرضون إلي الضوضاء العالية بنسبة أكبر وأن نقص السمع يلاحظ لدي العمال الذين يتعرضون إلي ضجيج من مستوي 80 ديسبل فأكثر .

يهدف هذا الفصل ألي تعريف الضوضاء الداخلية ، والتعرف علي علي طرق الحماية من الضوضاء الداخليه المتمثلة في طرق المعالجة الهندسية ، طرق المعالجة عند المصدر ،المعالجة عن طريق إدخال تغيير في تصميم العمل ، والمعالجة بإستخدام الأجهزة الواقية للأذن ، والمعالجة عن طريق إيجاد الأنظمة والقوانين لحماية العاملين .

4 – 2 تعريف الضوضاء الداخلية

هي الضوضاء التي تنشأ في البيئة الداخلية للمصنع من الألات والمعدات الميكانيكية والتي بدورها تؤثر علي العاملين بالمصنع.

4 – 3 طرق الحماية من الضوضاء الداخلية

نشتمل هذه الطرق علي العديد من وسائل المعالجه المستخدمه للسيطره علي الضوضاء حيث تعتبر الأسلوب الأمثل لمعالجة هذه المشكله والتي تشتمل علي

1) طرق المعالجه الهندسيه

يتم فيها معالجة الضوضاء عن طريق التصميم والتخطيط حيث يتم ذلك عن طريق:

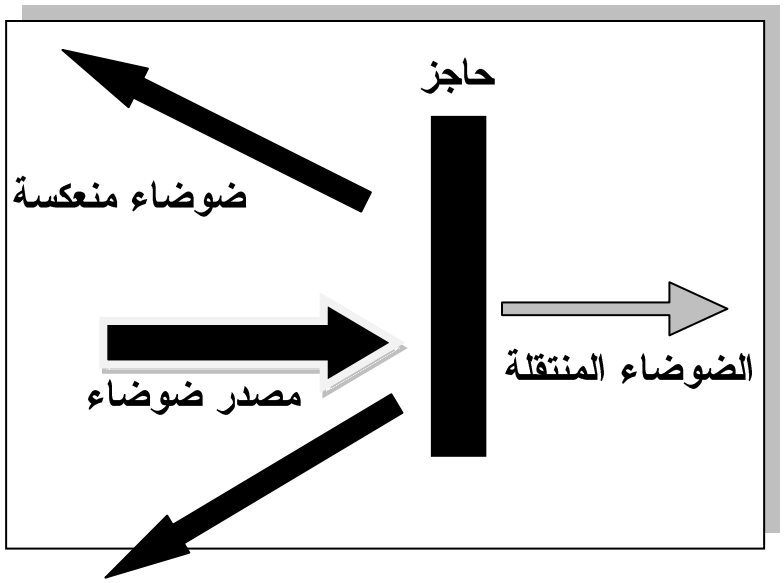
أ) التخطيط المنطقي للمصانع ، فعند تخطيط المصنع يجب أن يكون المشغل الأكثر ضوضاء في أخر ساحة المصنع وبعد ذلك يجب أم يكون المسافه بين المشغل والأماكن الهادئه ليس أقل من 100 متر .

ب)إعداد تصاميم متكامله معتمده علي شكل وحجم العمل وطبيعة العمل وطبيعة إخضاع مواصفات الآلات والأجهزه المصنعه للحد الأقصي لمستوي الضوضاء المسموح به.

ج) إختيار مواد البناء وطريقة التصميم حيث يتم ذلك ب:

- إستخدام العوازل أو الحواجز والتي تعرف بأنها معدل فقدان الأصوات المتنقله ، ولها عدة أنواع:

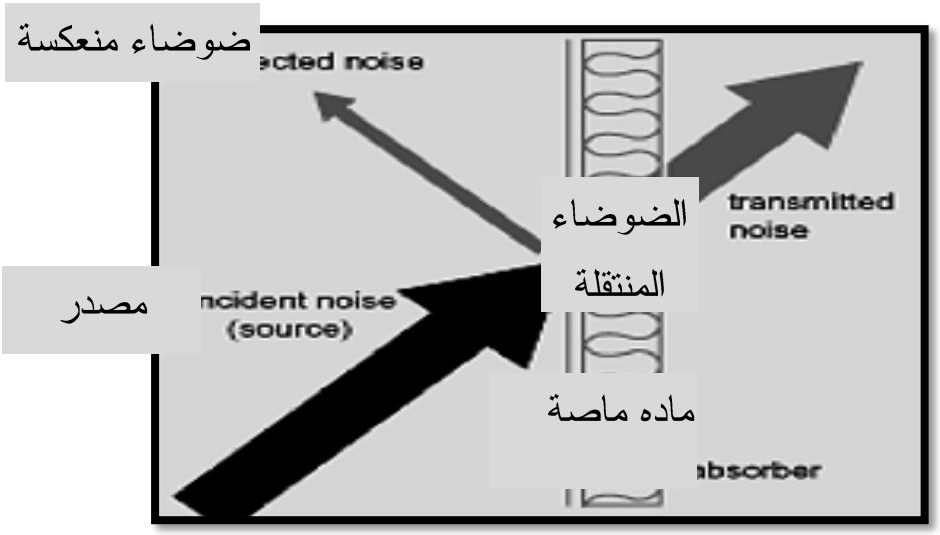
1- الحواجز العاكسه للضوضاء : تصنف هذه الأنواع من الحواجز بأنها غير ماصه للضوضاء بل تبددها أو تنشرها وإذا ما أسيئ إستعمال هذة الحواجز فإنها قد تترك أثاراً سلبية طبقاً للضوضاء المنعكسة فإن مستويات الضوضاء يمكنها أن تزداد من مصدر الضوضاء الموجود بجانب الحاجز . أنظرالشكل (4- 1)



الشكل (4 - 1) يوضح الضوضاء الحواجز العاكسه للضوضاء

المصدر { www.noise Barrier,2002 }

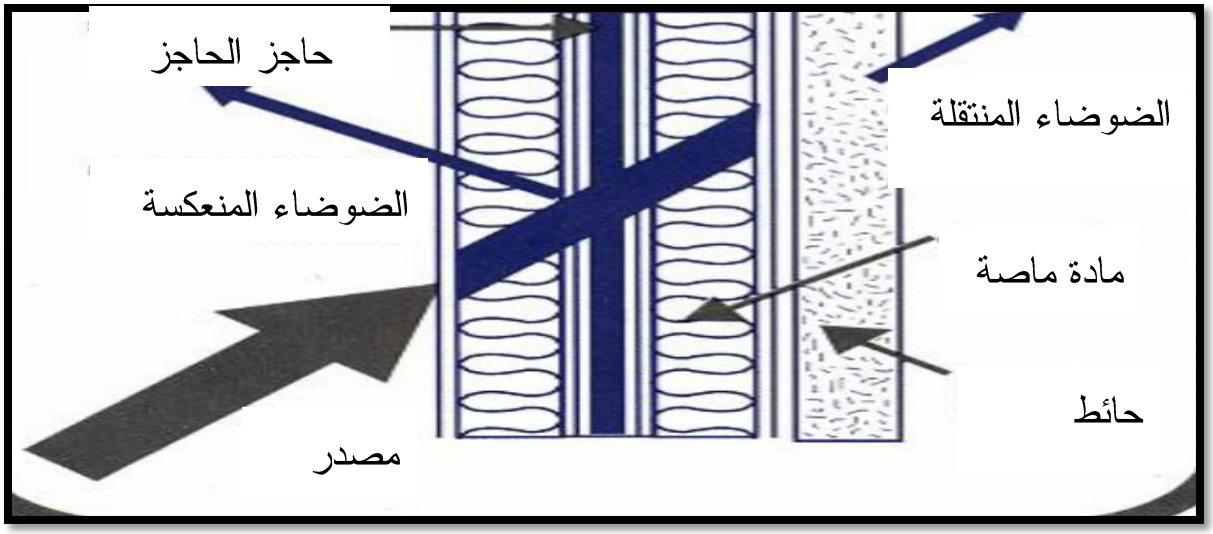
2- الحواجز الماصه للصوت : الحواجز الماصه تعمل علي تقليل اتعكاس الأصوات أو مايسمي بالصدي ويشتت من قوة الضوضاء وتعمل علي إخمادها وقد يسمح بإنتقال بعض الضوضاء معتمداً علي كميتها أنظر في الشكل (4 - 2) ولإن إنتقال الضوضاء يعتمد علي القوة الفيزيائية للحواجز (التركيبة) والتي يجب أن تصنع من مواد ذات صفات جيدة . وإن أساس فاعلية الحواجز الماصة أو معدلها يعتمد علي كمية الضوضاء الممتصة مقارنة مع مستوي الضوضاء الصادر منها



الشكل (4 - 2) يوضح الحواجز الماصه للصوت

المصدر { www.absorbers ,2002 }

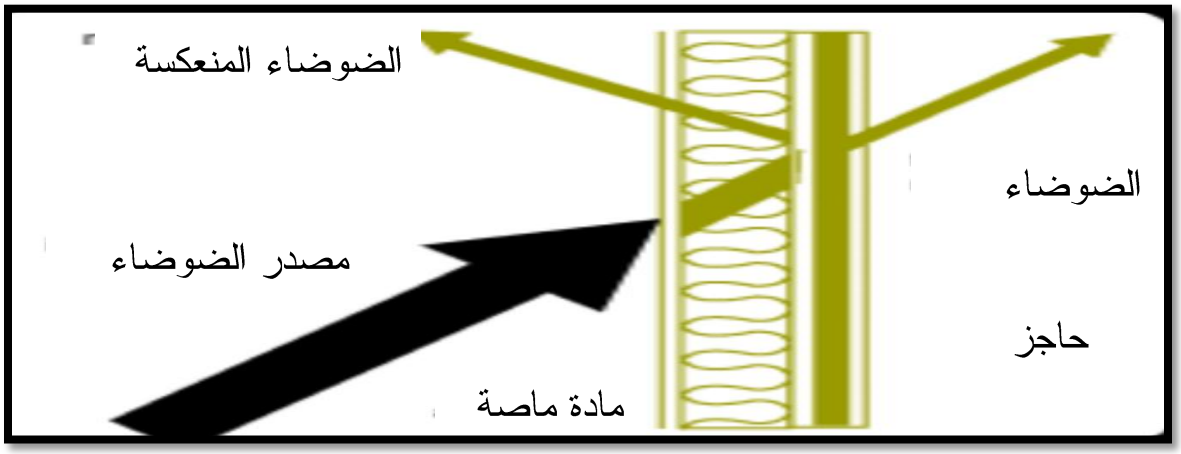
3- الحواجز المزدوجه الماصه للضوضاء: تتألف هذه الحواجز الزوجيه الماصه للضوضاء من طبقتين من المواد الماصه للضوضاء وتكون هذه الحواجز عادة فعاله عند إستخدامها في غرف الماكينه ذات الترددات العاليه . أنظر في الشكل (4 - 3) .



الشكل (4 – 3) يوضح الحواجز المزدوجه الماصه للضوضاء

المصدر { www.absorbers ,2002**}**

4– الحواجز ذات المواد الخليطيه : تتألف هذه الحواجز من كتله من المواد المركبه والتي تعمل علي تقليل إنعكاس الضوضاء وإن القوه الفيزيائيه وطريقة العزل والتوافق السمعي والمتانه هي من أهم العوامل التي تدخل في إنجاز التخفيض المطلوب لمستوي الضوضاء لكلا من المادتين (الحاجز والماص) المتألفه منها هذه الحواجز أنظر بالشكل (4 – 4) .



الشكل (4 – 4) يوضح الحواجز ذات المواد الخليطيه

المصدر { www.absorbers ,2002 }

تقسم المواد العازله للصوت إلي ثلاثه أقسام:

1– المواد المقاومه للأصوات الماره عبر الأجسام الصلبه من انواعها :

– الصوف المعدني : يستخدم الصوف المعدني في تقليل الأصوات الناتجه من الماكينات حيث يوضع الصوف المعدني أسفل قواعد الماكينات أو يتم وضعه أسفل طبقة التسويه بحيث تحتوي الألواح علي الصفات التاليه :

أ–الحمل الميكانيكي لهذه الألواح أقل من 0.7 ن/سم2.

ب– ان لايكون معدل الدوران للاجهزه يتعدي 2400دوره/دقيقه.

ج– السماكه الكليه تزيد عن 5سم.

– الأغشيه الحديديه : تكمن أهميتها في قدرتها علي مقاومة حركة الإهتزازات وتحمل حركة الإهتزازات والامواج الصوتيه وذلك من خلال إحتوائها علي علي ألواح مموجه أو زنبركات حديديه .

– الفلين : يتم إستخدام الفلين لعزل التأثيرات الصوتيه الناتجه من الالآت الضخمه ويتم إستخدام الفلين بدلاً من المواد العازله الأخري وذلك لأنه يحتوي علي الصفات التاليه :

أ– المواد الفلينيه أكثر صلابه وتيبساً من المواد العازله الأخري .

ب – يمكن إستخدامه في حالة حركة الأهتزازات الصوتيه والأحمال الميكانيكيه العاليه التي تبدأ من حوالي 100000 ن /م2

ج– يستخدم في الأجهزه التي يكون معدل دورانها يزيد عن 3500 دوره /الدقيقه.

– اللباد المطاطي : يوجد نوعين منه طبيعي وصناعي ويستخدم في عملية عزل الأصوات الناتج من الألات والماكينات وتقليل تأثيرها المباشر علي المبني ولكم لابد أن تتوفر فيه الشروط الأتيه :

أ– عند إستعماله أسفل الاله بالأرضيه يجب تثبيت الآله في فتحات بالمطاط .

ب– تثبيت اللباد المطاطي نفسه بلأرضيه .

2– المواد المقاومه للاصوات الماره عبر الأبواب والشبابيك :

يتم عزل الأصوات في الشبابيك عن طريق تركيب لوحيين متتاليين من لزجاج بينهما فراغ هوائي مما يساعد علي تخفيف عزل الأصوات الماره عبر الشبابيك أو العمل علي زيادة سمك الألواح الزجاج المستخدمه لانه كل ما زاد السمك كلما زاد قدرته علي عزل الصوت .

أما الأبواب فيتم عزلها بعمل أبواب مزدوجه أي ضلفتين متتاليتين لكل منهما فتحه فراغ هواء مع حشوها بالصوف أو اللباد بالداخل مما يؤدي إلي تقليل تأثير الأصوات .

3- المواد المقاومه للأصوات الماره عبر الجدران والأسقف :

أ- المواد الطاوعه (المرنه) ومنها :

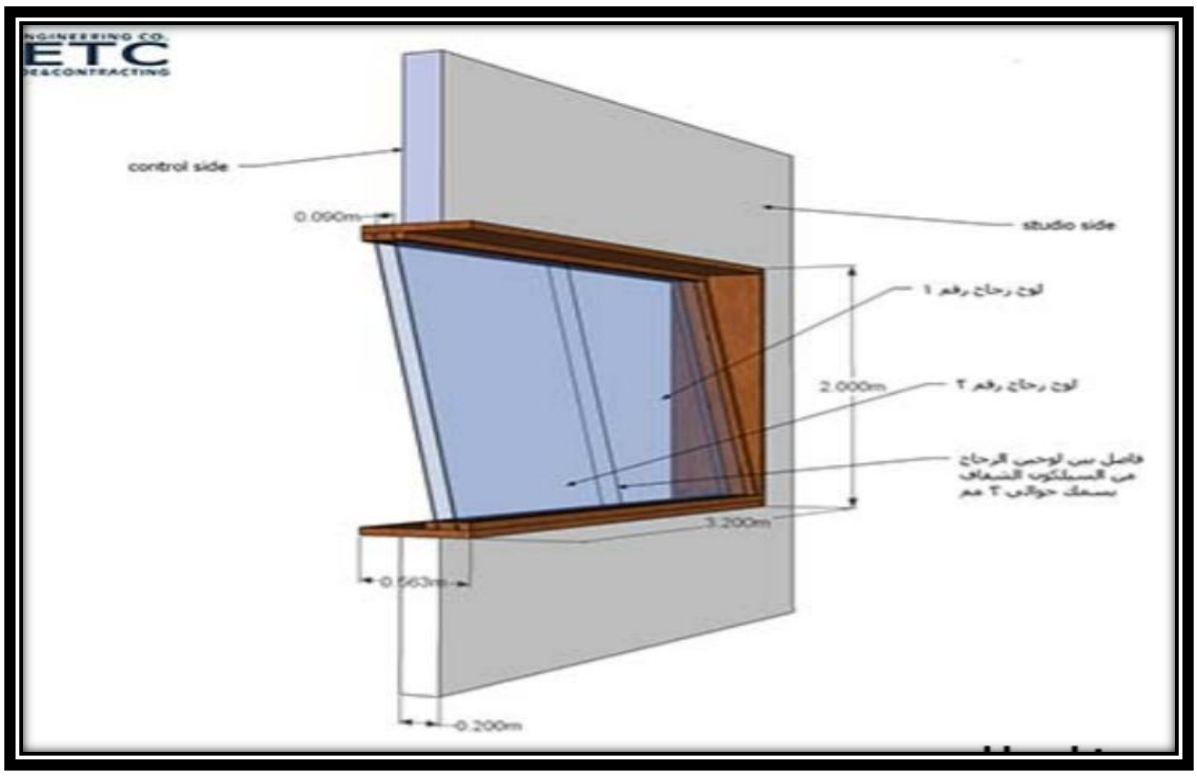
- ألواح الإسبستوس .
- ألواح السيليوتوكس .
-ألواح خشب الأبلاكاج أونشارة الخشب أو الخشب المضغوط .
- ألواح الباكستيل .
- الألواح الزجاجيه.
- ألواح بياض .
- بياض مانع للصوت بسمك 3سم بمونة الجبص المعجون بماء الجير وتعمل فوقها الطرطشه بالماكينه بمونه من بودرة الإسبستوس أو بإستخدام الجبص المعالج كيميائياً. تستخدم هذه الألواح لزيادة سمك الجدران والأسقف لتقليل التأثيرات الصوتيه المؤثره علي المصنع .

ب- المواد الصلبه (غير المرنه):

- الطوب الذي تزيد سماكته عم 115 ملم .
-الخرسانه التي تزيد سماكتها عن 100 ملم.

من المعروف أن الصوت ينتقل عن طريق الهواء والإهتزازات التي التي يحدثها في الجو ولضمان عزل صوتي جيد لحوائط المباني الصناعيه يجب أن نضمن أنه لن ينتقل الإهتزاز بسهوله من طرفيه ويتم ذلك بأحدي طريقتين:

1- الصوف الزجاجي العازل للصوت والذي يجب أن يكون صلباً جداً وذا كتله كبيره ومثبت بشكل قوي بحيث لن تستطيع موجات الصوت هزه بسهوله .أنظر بالشكل (4 - 4).



الشكل (4 – 5) يوضح الصوف العزل الصوتي بالصوف الزجاجي

المصدر (www.engineering4trade.com)

2- أو أن يكون هنالك فصل بين طرفيه بحيث أن إهتزاز أحد أطرافه أو جهاته لن ينتقل إلي الجهه الأخري لعدم وجود رابط صلب يربطهما ببعض ، وهذا يجعل ويسهل عمل فواصل خفيفه ذات سماكات بسيطه ولها عازليه صوتيه عاليه .

أما بالنسبه للأرضيات فأن أفضل طريقة لزيادة العزل تتم بعمل مايسمي بالارضيه العائمه بوضع دعامات من المعدن أو الخشب علي مسافات تتراوح من (40- 60) سم توضع بينها ألواح من البليثرين الصلب فوقها طبقه رقيقه من الخرسانه مع قضبان صغيره من التسليح ثم الرمل فالبلاط.

- تغليف الأسقف والأرضيات والجدران بمواد إمتصاص لتخفيف الإنعكاسات علي السطوح:

يتأثر الصوت المرتد إلي حد كبير بمقدار وحدات الإمتصاص بالفراغ ، فبالرغم من أن إستعمال المواد الماصه لاينبغي أن يعتبر بديلاً عن المعالجه الصحيحه لمشكلة الضوضاء إلا أنه يعنبر مفيداً في الحالات الأتيه { حسن ، 2007 }

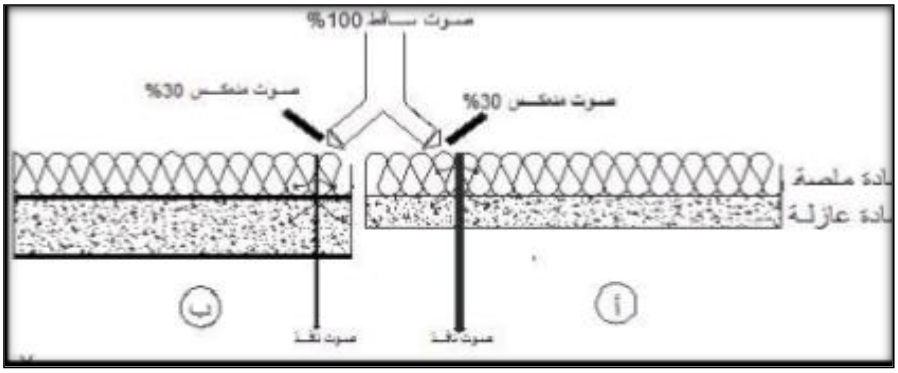
1- فيما عدا الأماكن القريبه من المصدر ، حيث يتغلب الصوت المباشر . فإن إستعمال مواد ماصه يؤدي إلي تخفيض الضوضاء.

2- بأنخفاض مستوي الصوت المرتد فإن الطاقه الصوتيه الساقطه علي جدران الفراغ تقل وبالتالي يقل إنتقالها إلي الفراغات المجاوره .

3- تنحصر الضوضاء في المناطق المحيطه بالمصدر فمثلاً نجد أت العامل علي ماكينه هادئه تسبياً لن يتأثربالضوضاء الصادره من ماكينه مرتفعه الصوت.

أي أن إستخدام المواد الماصه للصوت في الأرضيات والأسقف والجدران للإقلال من الضوضاء الغير مباشره أو الضوضاء المنعكسه (عند إختيار سمك الأرضيات والجدران الفاصله يجب بالإضافه إلي الإعتبارات الإنشائيه وضع إعتبار إمتصاص الأرضيه للضوضاء . { خلوصي، 2010 } .

يلاحظ أنه علي الرغم من أن بعض المواد الماصه تستخدم في أغراض العزل ، إلا أنه ينبغي التفريغ بين الإمتصاص والعزل كخاصيتين منفصلتين . فعند سقوط الصوت علي سطح ما فإن جزءاً من الطاقه الساقطه ينعكس ، بينما يمتص الجزء الأخر ، ويتوقف ذلك علي معامل السطح المذكور.كما يتوقف إنتقال الصوت إلي الجانب الأخر من السطح علي معامل نفاذ الصوت خلال الماده أنظر الشكل (4 - 5) يوضح الإنعكاس والإمتصاص والنفاذ. {حسن ، 2007 }



الشكل (4 – 6) يوضح الإنعكاس والإمتصاص والنفاذ

المصدر { حسن ، 2007 }

يمكن تقسيم المواد الماصه من حيث ميكانيكية الإمتصاص إلي ثبلثه أنواع:

1- مواد مساميه : السمه الأساسيه في المواد المساميه هي وجود شبكه متواصله من المسام وتتلخص ميكانيكة الإمتصاص في تحويل الطاقه الصوتيه إلي حراره بواسطة الإحتكاك الناشئ عند محاولة سريان موجات الصوت داخل المسام حيث تتوقف كفاءة الأمتصاص علي المساميه الجميه والمساميه السطحيه ومدي إتصال المسام.

تقسم المواد المساميه إلي ثلاثه اقسام :

أ- الوحدات الصوتيه الجاهزه .

ب- البياض الصوتي والمواد المرشوشه .

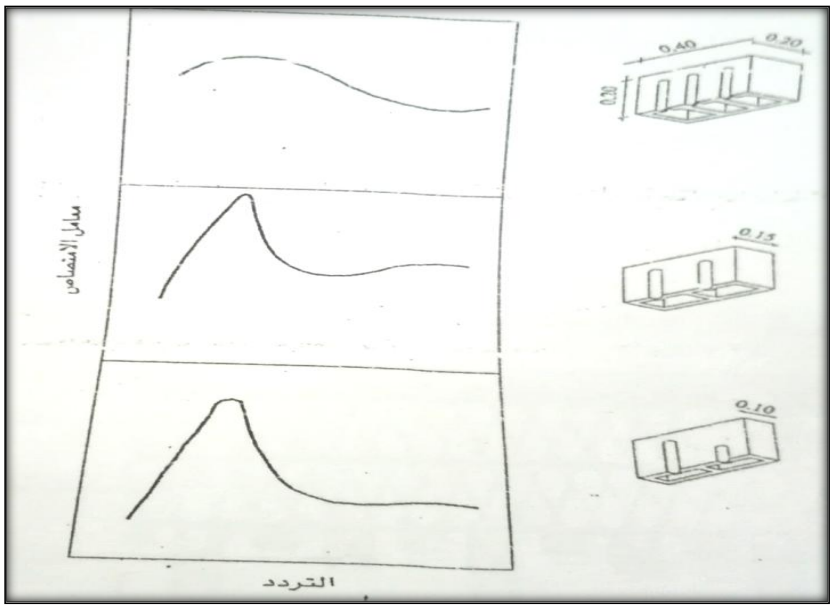
ج- الأغطيه الصوتيه.

2- الألواح الصوتيه الجاهزه :

وهي تشكل النوع الثاني من أنواع المواد الماصه وتتكون أساساً من أي مادة غير منفذة تركب بحيث يفصلها فراغ من الهواء عن خلفيه صلبه .

3- الفراغات الرنانه : تكون أساساً من فراغ ذي جدران صلبه يتصل بالهواء الخارجي عن طريق فتحه ضيق تعرف بالعنق وعي إما أن تكون علي هيئة :

أ- وحدات منفرده : مثل الأوعيه الفخاريه ذات الأحجام المختلفه أنظر بالشكل (4 – 6)

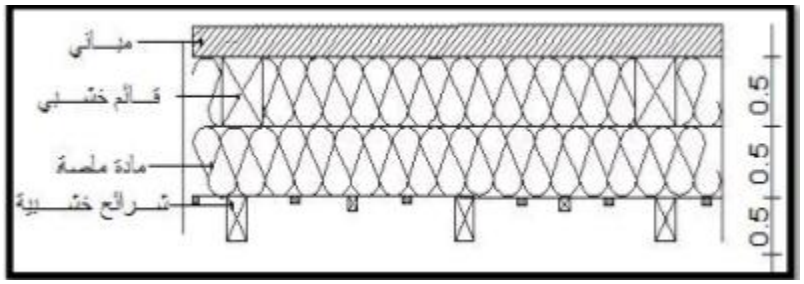


الشكل (4 – 7) يوضح الوحدات المنفرده)

المصدر { حسن ، 2007 }

ب- الألواح الرنانه المثقبه: عباره عن ثقوب دائريه أو مستطيله مركبه بعيداً عن خلفيه وغالباً مايضاف إليها ماده ماصه . ويفضل التنويع في إستخدام هذه الألواح إذ أن إستعمال نوع واحد منها يؤدي إلي نقص ملحوظ في زمن الإرتداد لمجموعه معينه من الإرتدادات.

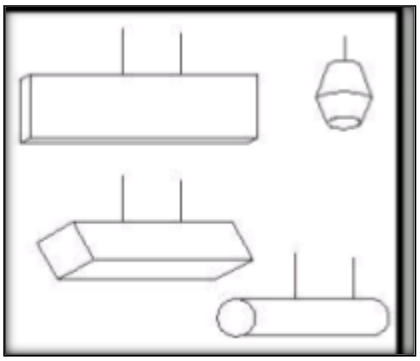
ج-الشقوق الرنانه: تتكون من سدايب من الخشب أوالصوف أو البلاستيك بحيث تترك بينها فراغات طويله تؤدي عمل الأعناق وبحيث لاتقل نسبة هذه الفراغات عن 25%ويطلق عليها الشفافيه الصوتيه أنظر بالشكل (4 – 7)



الشكل (4 – 8) يوضح الشقوق الرنانه

المصدر {حسن ، 2007 }

د- المواص الفراغيه : تتكوم هذه المواص من ألواح مثقبه من الخشب أو الألمنيوم، مجمعه علي هيئة ألواح أومكعبات أو كرات أو أسطوانات أو أشكال مخروطيه وتحشي وتبطن بمواد ماصه مثل الصوف الصخري أو الزجاجي وتتميز هذه المواص بإرتفاع إمتصاصها إذ أن الصوت يصطدم بها من جميع الإتجاهات أنظر الشكل (4 – 8) .



الشكل (4 – 9) يوضح المواص الفراغيه

المصدر { حسن ، 2007 }

2) طرق المعالجه عند المصدر (الآلات والماكينات)

تعتمد أساليب السيطره علي الضوضاء عند المصدر وعندما يكون مصدر الضوضاء ناتج من المكائن فإن هنالك أساليب لتقليلها وذلك بتقليل الإهتزاز بإستخدام أسس مخمده وعزل بسطوح مانعه لنقل الصوت كما يفضل وضع المكائن في المصنع في مكان واحد بعيداً عت المكاتب وكذلك عزل الماكينات الأكثر ضوضاء من مواقع العمل الأخري حيث تزداد ضوضاء المكائن عند بداية ونهاية تشغيلها وهذا مايستوجب إضافة بعض المخمدات عند المساند هذه الأساليب هي:

1- تأسيس الآلات بشروط الضوضاء والإهتزازات المسموح بها .

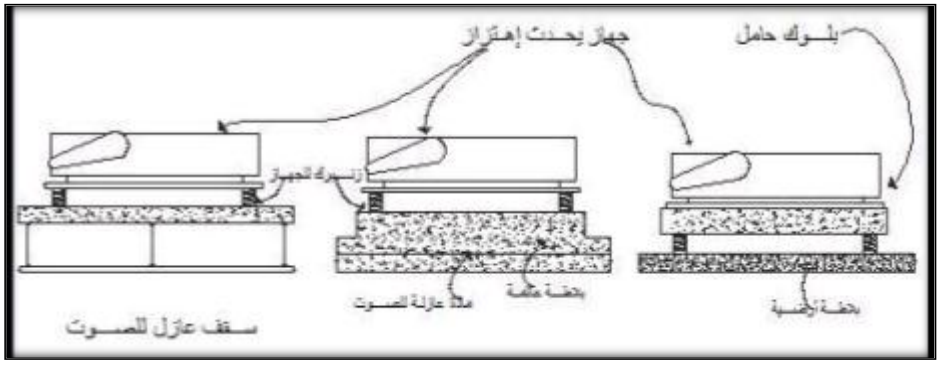
2- فحص الآلات والمعدات وتحديد مسببات الضوضاء ومعالجتها .

3- التحكم في تصميم الآله لعدم تضارب أو إحتكاك أجزائها مه بعضها البعض

4- إستبدال الآلات القديمه بالآلات الجديده.

5- تحويل الضوضاء عن طريق التركيبات الصلبه بواسطة وضع الآلات فوق أسنده مرنه كالمطاط أو الفلين .

6- إستعمال المواد العازله للإهتزاز وذلك عند تثبيت المكائن بشكل مباشر علي أرضية المصنع سوف تنتقل الإهتزازات والأصوات ويتم التغلب علي هذه المشكلة بوضع عوازل بين المكائن ومساندها أنظر بالشكل (4 -9)

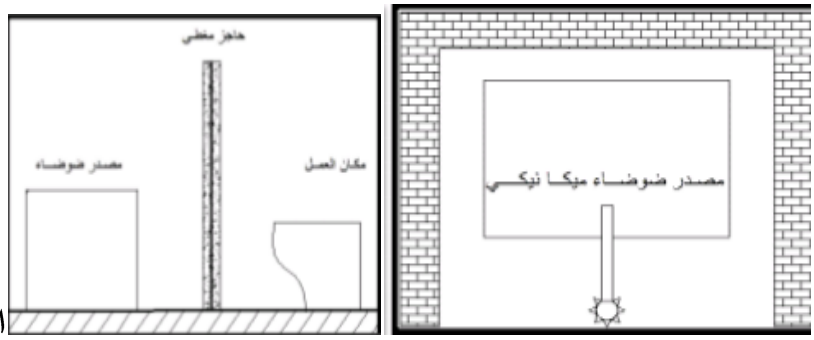


الشكل (4 – 10) يوضح عزل ضوضاء المكائن

المصدر { حيدر ، 2006 }

7- تقليل ذبذبات الآلات.

8- زيادة المسافه بين العاملين والآلات وذلك بإستحدام حواجز واقيه حول مصدر الضوضاء في المصانع ويمكن أن تكون من الطوب والبيتون المسلح كما موضح بالشكل (4 – 10) والشكل (4 – 11) كما يمكن بتبطين الحاجز بمواد ماصه أوعازله للصوت .



الشكل (4 – 11) يوضح موقع الحاجز

الشكل (4 – 12) حجب مصدر الضوضاء الميكانيكي

المصدر { الطحان ، 2008 }

المصدر { الطحان ، 2008 }

3)المعالجه عن طريق إدخال تغيير في تصميم العمل : {فارس ، 2015}

يمكن تخفيض عدد ساعات التعرض للضوضاء خاصة إذا كان العمال يعملون في أماكن تفوق فيها درجة التعرض لأكثر من 90 ديسبل وذلك بإتباع مايلي :

- اللجوء إلي نظام الدوران في العمل .
- إعادة تنظيم العمل للسماح بإجراء جزء منه في أماكن هادئه .
- النخطيط للأعمال التي تتطلب مدة قصيره من التعرض للضوضاء المرتفعه لكي تؤدي من طرف العمال الذين يعملون بقية الوقت في أماكن هادئة بدلاً من العمال المعرضين لضوضاء عالية .
- توفير قاعات لراحه والفصل بين قاعات الراحة وأماكن الضوضاء

4) المعالجه بإستخدام الأجهزه الواقيه للأذن

يحتم علي العامل المضطر للعمل بمحيط فيه ضوضاء أستعمال الأجهزه الواقيه للأذن وهي:

- سدادات الأذن : وهي مصنوعه من المطاط أو البلاستيك أو القطن أو الشمع من فوائدها صغيرة الحجم ، وإستخدامها مبني أساساً علي نتائج إختبارات سمع أجريت للعمال جدد في بداية تشغيلهم حيث تقوم بتخفيض الضوضاء بمقدار 30 ديسبل من أنواعها:

أ) سدادات دائمه .

ب) سدادات غير دائمه.

- الواقيات نصف المقحمه :هي عباره عن سدادتين من مطاط ناعم تلتصقان بعصابه رأسيه تقوم بالضغطعلي كل من السدادتين بإتجاه فتحتي كل قناة لأذني الفرد .
- أغطية الأذن : عبارة عن قوقعه خارجيه تغطي الأذن الخارجيه بالكامل مثبته علي الرأس بوساده مرنه وعازله وتعطي حمايه أكثر وصالحة للجميع يمكنها تخفيض الضوضاء من 40-50 ديسبل في الترددات مابين 1000و8000 هيرنز. {حمو ، 2002}
- الخوذه العازله للصوت : هي عبارة عن معدات تغطي الرأس والأذنين في آن واحد وتتكون من طبقتين تفصل بينهما مادة تمتص الأصوات من فوائدها القابلية لإمتصاص الضوضاء أكثر من

السدادات وسهلة الإرتداء كما يمكن إرتدائها في حالة حدوث إلتهاب في الأذن. { نجيب، 2003}

مما تجدر الإشاره إليه أن إستعمال معدات الوقايه يبغي غير مريح للعامل وينبغي إستعمالها للضروره القصوي وفي حالة فشل الطرق الهندسيه والتصميم في عزل الضوضاء {جميل،1980}.

5) المعالجة عن طريق إيجاد الأنظمه والقوانين لحماية العاملين

إن تحقيق تطبيق طرق الوقايه الطبيه والهندسيه تكون عن طريق وجود التشريعات التي تلزم المؤسسات ذات علاقه في تطبيق الشروط المتعلقه بالصحة والسلامة المهنيه من جه والعاملين من جهه أخري .

4 – 4 الخلاصة

- حماية العاملين بالمصنع من تأثير الضوضاء الصناعية بإستخدام العوازل والحواجز وتغليف الأسقف والجدران بمواد إمتصاص لتخفيف الإنعكاسات علي السطوح.
- وضع المكائن في المصتع بعيداً عن المكاتب وكذلك عزل الماكينات الأكثر ضوضاء من مواقع العمل.
- الفحص الدوري للآلات والمعدات وتحديد مسببات الضوضاء ومعالجتهاوإستبدال الآلات القديمه بالآلات الجديدة .
- إستعمال المواد العازله عند تثبيت المكائن بشكل مباشر علي أرضية المصنع.
- تخفيض عدد ساعات التعرض للضوضاء خاصة إذا كان العمال يعملون في أماكن تفوق فيها درجة التعرض لأكثر من 85 ديسبل .
- يحتم علي العامل المضطر للعمل بمحيط فيه ضوضاء إستعمال الأجهزة الواقية للأذن
- تحقيق تطبيق طرق الوقايه الطبية والهندسية عن طريق وجود التشريعات التي تلزم المصانع بتطبيق الشروط المتعلقة بالصحة والسلامة المهنيه من جهه والعاملين من جهه أخري.
- يجب أن لايزيد مستوي الضوضاء في المصنع عن 85 ديسبل.

الفصل الخامس

عرض وتحليل الحالات الدراسية

5 – 1 مقدمة

يتناول هذا الفصل عرض وتحليل الحالات الدراسية حيث إعتمد الباحث منهج دراسة الحالة لأن هذا الأسلوب يساعد في تشخيص المشكلات وتبويبها حسب الأهمية والتأثير من خلال قياس مستوي الضوضاء الداخلية للمطبعة ومقارنتها بمستوي الضوضاء الذي يجب أن لاتتعداة الضوضاء في المصانع (85) ديسبل (حسب قرار منظمة العمل الدولية) . ودراسة الأرضيات والأسقيف والحوائط ودراسة مواد البناء المستخدمة فيها ومدي قابليتها لعزل وإمتصاص الضوضاء وتوضيح مدي توفير إجراءات السلامة في داخل المطبعة لحماية العاملين من هذة الضوضاء ، والتوصل إلي نتائج وتوصيات من الدراسة، فضلاً عن ذلك فإن منهج دراسة الحالة يجمع بين أكثر من أسلوب بحثي في آن واحد والمتمثلة في.

– الملاحظة الشخيصية من خلال الزيارات الميدانية التي قام بها الباحث .

–المقابلات الشخصية.

5 – 2 كيفية إختيار الحالات الدراسية

تم إختيار نموذج الدراسة من خلال التعرف علي أكثر الصناعات الباعثة للضوضاء لقياس مستويات الضوضاء فيها وتسجيل عدة قراءات لمستوي الضوضاء فيها وذلك من خلال المقارنة بين مستوي الضوضاء في المصانع ومستوي الضوضاء القياسي الذي يجب أن لا تتعداةالضوضاء في المصانع وبناءً علي هذا تم إختيار نموذج الدراسة والذي يتمييز بوجود ضوضاء عالية فيها وذلك حسب الشروط الآتية :

– أن يكون نموذج الدراسة يستخدم آليات ذات ضوضاء عالية .

– أن تسمح إدارة النموذج المختار للدراسة بإجراء قياس مستوي الضوضاء فيها .

وبناءً علي ذلك تم إختيار مطبعة كرري العسكرية للطباعة والنشر حيث يوجد فيها ضوضاء عالية فوق المستوي الموصي بها

5 – 3 الجهاز المستخدم في قياس مستوي الضوضاء

تم إستخدام جهاز قياس شدة الصوت (SOUND LEVEL MEETER) وهو ملك لمعهد بحوث البناء والطرق جامعة الخرطوم وهو جهاز يقوم بقياس شدة الصوت في نقاط مختلفة بأبعاد مختلفة من ماكينات الطباعة . هذه القياسات تم أخذها عند المستوي (A) لكل مستويات شدة الصوت بال(DB)

قام بعملية القياس لهذا الجهاز مهندس من معهد بحوث البناء والطرق جامعة الخرطوم ملحق (2) ذو خبرة كافية عن كيفية إستخدام الجهاز ورص القراءات أنظر الشكل (5 –1)

الشكل (5 – 1) يوضح جهاز قياس شدة الصوت (SOUND LEVEL MEETER)

المصدر الباحث

5 – 4 كيفية عمل الجهاز

يتم تشغيل الجهاز من (ON) ووضعة في وضعية (Fast) هذة الوضعية تتم فيها قراءة الترددات للماكينات حيث نبعد من مصدر المراد قياس الصوت الصادر عنها داخل صالة الإنتاج بالمطبعة .

تم إختيار 6 نقاط في صالة الإنتاج بالمطبعة تتم القراءة فيها علي المستوي (A)، في كل نقطة تم إختيارها بالصالة يتم فيها القراءة في ثلاثة مستويات بالجهاز وهي :

أ) (32 – 80) ديسبل وهي عبارة عن القيمة الدنيا يتم فيه رصد أعلي قراءة وأدني قراءة للتردد في هذا المستوي .

ب) (50 – 100) ديسبل وهي عبارة عن القيمة الوسطي يتم فية رصد أعلي قراءة وأدني قراءة للتردد في هذا المستوي .

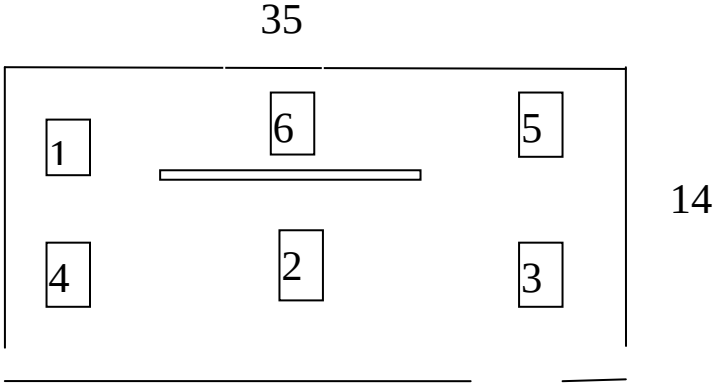
ج) (80 – 130) ديسبل وهي عباره عن القيمة العليا يتم فيه رصد أعلي قراءة وأدني قراءة للتردد في هذا المستوي .

5 – 5 كيفية تحليل المعلومات

يتم أخذ متوسط القراءات لكل نقطة بالمطبعة علي مستوي (A) وإيجاد متوسط القرائتين (الأعلي، الأدني) بكل مستوي قراءة بالجهاز ومقارنتها بأقصي مستوي مسموح به للضوضاء الصناعية (85) ديسبل كما تحدديدة من قبل وارة الصحة ولاية الخرطوم ملحق (1)

5 – 6 عرض وتحليل قياسات مستوي الضوضاء للمطبعة

الشكل (5 – 2) يوضح مسقط أفقي لصالة الإنتاج بالمطبعة العسكرية والنقاط التي تم أخذ قياس مستوي الضوضاء فيها علي المستوي (A) .



الشكل (5 – 2) يوضح مسقط أفقي لصالة الإنتاج

المصدر الباحث

1 القياس عند التقطة الأولي 4 القياس عند النقطة الرابعة

2 القياس عند التقطة الثانية 5 القياس عند النقطة الخامسة

3 القياس عند التقطة الثالثة 6 القياس عند النقطة السادسة

حيث تم أخذ 6 قراءات ل 6 نقاط مختلفة علي مستوي (A) تؤخذ القراءة علي 3 مستويات بالجهاز لكل نقطة بصالة الإنتاج أنظر الشكل (5 – 3) والشكل (5– 4) ، المستوي الأول (32 – 80) ديسبل ، المستوي الثاني (50 – 100) ديسبل ، المستوي الثالث (80 – 130) ديسبل يتم فيها أخذ أعلي قراءة وأدني قراءة لكل المستويات الثلاث ونحصل علي متوسط أعلي قراءة وأدني قراءة بإيجاد الوسط الحسابي للقرائتين.

الشكل (5–3) يوضح صالة الإنتاج بالمطبعة

المصدر الباحث

الشكل (5 – 4) يوضح منطقة التحكم بالمطبعة

المصدر الباحث

1- القراءة في النقطة الأولي بالمستوي (A)

يتم أخذ أعلي قراءة وأدني قراءة لكل من المستويات الثلاث ونحصل علي متوسط أعلي قراءة وأدني قراءة بإيجاد الوسط الحسابي للقرائتين . لإيجاد قيمة تمثل كل مستوي من مستويات القراءة حيث أوضح الباحث الوسط الحسابي لكل قراءة كما موضح بالجدول (5 – 1) التي توضح القراءة عند كل نقطة .الشكل (5 – 5) يوضح القراءة في النقطة الأولي .

الجدول (5 – 1) يوضح قراءة الجهاز عند التقطة الأولي

المصدر الباحث

المستوي (DB)	أعلي قراءة	المتوسط	أدني قراءة
المستوي الأول (32–80)	85,3	83,8	82,3
المستوي الثاني (50–100)	99,9	94,8	89,7
المستوي الثالث (80 –130)	96,8	92,8	88,8
المتوسط	94	90,5	86,9

الشكل (5 – 5) يوضح القراءة بالنقطة الأولي

المصدر الباحث

2- القراءة في النقطة الثانية بالمستوي(A)

أنظر الشكل (5– 6) يوضح القراءة في النقطة الثانية

الشكل (5 – 6) يوضح القراءة بالنقطة الثانية

المصدر الباحث

أنظرالجدول (5 – 2) بوضح قراءة الجهاز للنقطة الثانية بالمستوي (A) .

الجدول (5 – 2) قراءة النقطة الثانية بالمستوي (A)

المصدر الباحث

المستوي (DB)	أعلي قراءة	المتوسط	أدني قراءة
المستوي الأول (32 _ 80)	84,9	83,95	83,0
المستوي الثاني (50 – 100)	97,6	94,1	90,6
المستوي الثالث (80 – 130)	93,1	92,3	91,5
المتوسط	91,86	90,11	88,36

3- القراءة في النقطة الثالثة بالمستوي (A)

أنظر الشكل (5-7) يوضح القراءة في النقطة الثالثة

الشكل (5 – 7) يوضح القراءة في النقطة الثالثة

المصدر الباحث

أنظرالجدول (5 – 3) يوضح القراءة في النقطة الثالثة بالمستوي (A)

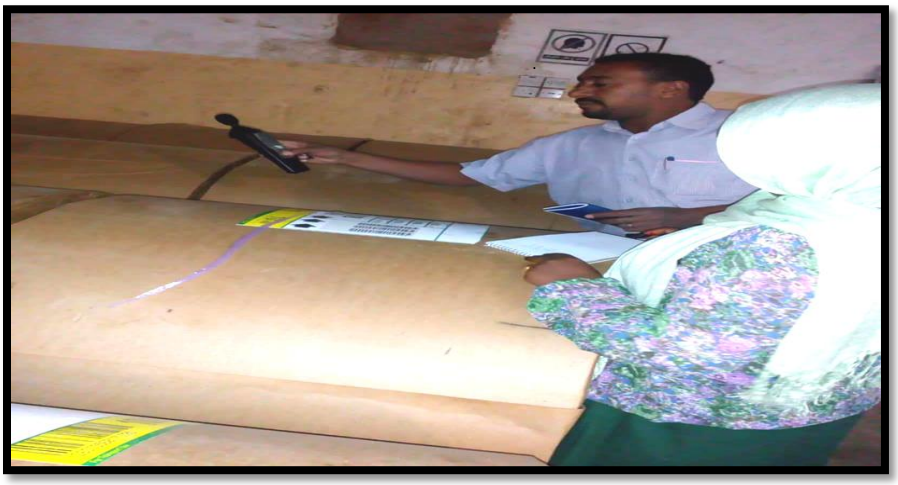
الجدول (5 – 3) قراءة النقطة الثانية بالمستوي (A)

المصدر الباحث

المستوي DB	أعلي قراءة	المتوسط	أدني قراءة
المستوي الأول (32– 80)	85,3	83,7	82,1
المستوي الثاني (50 – 100)	94,5	92,1	89,7
المستوي الثالث (80 – 130)	91,7	91,3	90,9
المتوسط	90,5	89,03	87,56

4– القراءة في النقطة الرابعة بالمستوي (A)

أنظر الشكل (5– 8) يوضح القراءة في النقطة الرابعة بالمستوي (A)



الشكل (5 – 8) القراءة بالنقطة الرابعة

المصدر الباحث

أنظر الجدول (5 – 4) يوضح القراءة بالنقطة الرابعة بالمستوي (A)

الجدول (5 – 4) القراءة بالنقطة الرابعة بالمستوي (A)

المصدر الباحث

المستوي (DB)	أعلي قراءة	المتوسط	أدني قراءة
المستوي الأول (32 – 80)	85,3	84,2	83,1
المستوي الثاني (50 – 100)	93,9	91,8	89,7
المستوي الثالث (80 – 130)	94,4	91,05	90,7
المتوسط	90,2	89,01	87,83

5- القراءة في النقطة الخامسة بالمستوي (A)

أنظر الشكل (5 – 9) يوضح القراءة بالنقطة الخامسة بالمستوي (A)

الشكل (5 – 9) القراءة بالنقطة الخامسة

المصدر لباحث

أنظر الجدول (5 – 5) يوضح القراءة بالنقطة الخامسة بالمستوي (A)

الجدول (5 – 5) القراءة بالنقطة الخامسة بالمستوي (A)

المصدر الباحث

المستوي (DB)	أعلي قراءة	المتوسط	أدني قراءة
المستوي الأول (32 – 80)	84,5	83,65	82,8
المستوي الثاني (50 – 100)	90	88,5	87,0
المستوي الثالث (80 – 130)	89,5	88,6	87,7
المتوسط	87,83	86,91	85,83

6- القراءة في النقطة السادسة بالمستوي (A)

أنظر الشكل (5 – 10) يوضح القراءة بالنقطة السادسة بالمستوي (A)

الشكل (5 – 10) يوضح القراءة بالنقطة السادسة

المصدر الباحث

أنظر الجدول (5 – 6) يوضح القراءة بالنقطة السادسة بالمستوي (A)

الجدول (5 – 6) القراءة بالنقطة السادسة بالمستوي (A)

المصدر الباحث

المستوي (DB)	أعلي قراءة	المتوسط	أدني قراءة
المستوي الأول (32 – 80)	85,5	85,25	85,0
المستوي الثاني (50 – 100)	100,3	98,15	96,0
المستوي الثالث (80 – 130)	99,7	98,9	98,1
المتوسط	95,16	94,1	93,03

5 – 7 تحليل نتائج القياسات لصالة الإنتاج بالمطبعة

تم أخذ متوسط القراءة لكل النقاط عند المستوي (A) ومن ثم إيجاد متوسط القرائتين لكل نقطة وإيجاد الفرق بين متوسط القراءات و أقصي مستوي مسموح به (85) ديسبل أنظر الجدول (5-7)

الجدول (5 – 7) يوضح نتائج القياسات لصالة الإنتاج بالمطبعة

المصدر الباحث

النقاط	متوسط أعلي قراءة	متوسط القراءات	متوسط أدني قراءة	الفرق بين متوسط القراءات وأقصي مستوي مسموح به
النقطة الأولي	94	90,5	86,9	5,5
النقطة الثانية	91,86	90,11	88,36	5,11
النقطة الثالثة	90,5	89,03	87,56	4,03
النقطة الرابعة	90,2	89,01	87,83	4,01
النقطة الخامسة	87,83	86,91	85,83	1,91
النقطة السادسة	95,16	94,1	93,03	9,1

من خلال النظر للجدول (5 – 7) نجد أن مستوي الضوضاء الذي تم قياسة بواسطة جهاز قياس شدة الصوت وجدنا ان الضوضاء أقصي من القيمة المسموح بها لتعرض العامل للضوضاء خلال (8) ساعات عمل متواصل وذلك للأسباب الآتية:

- أقصي مستوي مسموح به وفق قرار وزارة الصحة ولاية الخرطوم (إدارة الصحة المهنيه) عند تعرض العمال لضوضاء مستمرة لمدة 8 ساعات عمل يجب أن لايتعدي مستوي الضوضاء بالمصانع (85) ديسبل .
- أقصي مستوي مسموح به وفق قرار منظمة العمل الدولية يجب أن لايتعدي مستوي الضوضاء الصناعية (85) ديسبل .
- أعلي فرق بين متوسط القراءات وأقصي مستوي مسموح بة 9,1
- أدني فرق بين متوسط القراءات وأقصي مستوي مسموح به 1,9

5 – 8 الخلاصة

– ماكينة الطباعة تصدر ضوضاء عالية ومستمرة خلال ساعات العمل حيث نجد أن طبيعة العمل فيها يستوجب وقوف العمال بالقرب منها طوال ساعات العمل مما يجعلهم عرضة لآضرار مباشرة (سمعية) وغير مباشره (فسيولوجية ، صعوبة التخاطب) .

– لاتوجد مواد ماصة للصوت بالحوائط والأسقف والأرضيات والتي بدورها تعمل علي تقليل المباشرة الصادرة من الماكينة والغير مباشرة التي تنعكس منها مميزيد من نسبة الضوضاء .

– عدم عزل الماكينة بالحواجز التي تعمل علي عزل الضوضاء الصادرة من الماكينة.

– عدم تركيب الماكينات علي قواعد ماصة أو عازلة للصوت لتقليل الضجيج الصادر منها.

– صالة الإنتاج بالمطبعة مبنيةمن النصف الأسفل منها من الطوب الأحمر والنصف العلوي مبني من الزنك مما يدل علي أنها لايوجد بها الإمتصاص الكافي للضوضاء.

– عدم دراية إدارة المطبعة بأبعاد مخاطر الضجيج علي العمال.

الفصل السادس

النتائج والتوصيات

6-1 مقدمة

يتناول هذا الفصل النتائج التي توصل إليها البحث بعد عرض المعلومات التي تختص بالضوضاء الصناعية وعمل قياسات صوتية للمطبعة كما تم ذكره في الفصل السابق ، والتوصيات التي توصل إليها الباحث التي تختص بحال الدراسة .

6 – 2 النتائج

– من خلال الدراسة التي أجريت لتقييم مستوي الضوضاء في المطبعة وذلك عن طريق عمل قياسات الضوضاء وتحليل هذة القياسات تم التوصل الي ان مستوي الضوضاء بالمطبعة أعلي بكثير من الحد الأقصي لمستوي الضوضاء المسموح به .

– نجد أن الضوضاء الصادرة من ماكينة الطباعة ذات مستوي عالي جداً يؤدي إلي أضرار مباشرة بحاسة السمع لي العمال ، وأضرار غير مباشرة (فسيولوجية ، نفسية ، عصبية) .

– عدم إستخدام مواد ماصة لكل من الأرضيات والحوائط والأسقف والذي بدوره أدي إلي زيادة نسبة الضوضاء (صالة المطبعة مبنية من الزنك) .

– لم يتم تركيب الماكينات علي قواعد ماصة أو عازلة للصوت الأمر الذي يقلل من الضوضاء الصادرة منها .

– عدم مقدرة العاملين بالمطبعة علي التواصل مع بعضهم البعض أثناء تشغيل ماكينة الطباعة ووجودهم بالقرب منها نتيجة الضوضاء العالية الصادرة منها .

– من خلال الزيارة الميدانية توصلت إلي أن العمال يجدون صعوبة في السمع فور خروجهم من صالة الإنتاج مباشرةً الأمر الذي يؤدي إلي ضعف السمع علي المدي الزمني البعيد.

6 – 3 التوصيات

من خلال الدراسة تم التوصل للتوصيات التالية:

أ) توصيات عامة

– تقع حماية العاملين في بيئة المصنع ضمن مسؤلية الإدارة في الوحدة الصناعية وإعتبارها حالة مهنية تحتاج إلي جهود إضافية من الإدارة أو المسؤلين والطبيب المهني عن طريق طرق الوقاية الطبية والفحص الطبي الدوري .

– توجية برامج التوعية والإرشاد المهني من قبل وزارة الصحة لوقاية من المخاطر المهنية للضوضاء.

– وجود التشريعات والقوانين لحماية الموظفين التي تلزم المؤسسات ذات علاقة في تطبيق الشروط المتعلقة بالصحة والسلامة المهنية من جهة والعاملين من جهة أخري (أي ألزام العاملين بارتداء سماعات الأذن).

– الإعتماد علي طرق الوقاية الهندسية في السيطرة علي الضوضاء هو الأسلوب الأمثل لمعالجة هذه المشكلة أو إستبدال الماكينة ذات الضجيج العالي بأخري أقل ضجيجاً، أو عزل الماكينة التي تحدث ضوضاء عت العمال وحصرها في مكان خاص، أو إستعمال المةاد الماصة للصوت أو زيادة المسافة بين العاملين الآلات المحدثة للضوضاء.

– تغليف الأسقف والجدران والأرضية بمواد الإمتصاص لتخفيف الإنعكاسات من السطوح.

– تحديد عدد ساعات العمل للعمال بحيث تساعد علي عدم التعرض للضوضاء لاوقات طويلة لما يسببةمن مضاعفات صحية سلبية .

– إدخال تغيير في تصميم العمل حيث يمكن تخفيف عدد ساعات التعرض للضوضاء عن طريق اللجوء إلي نظام الورديات في العمل.

– ضرورة نشر وتوعية طلاب هندسة العمارة في جميع المستويات بوضع معالجات للضوضاء في التصميم والتخطيط.

ب) توصيات خاصة بنموذج الدراسة

– إلزام العاملين داخل المطبعة بضرورة إرتداء معدات الوقاية الشخصية .

– من الناحية الصحية للعمال يفضل أن لايتجاوز فترة العمل 8 ساعات وذلك لما تسببة الضوضاء المستمرة من مشاكل صحية قد تؤدي سلباً علي أداء العمال ومن ثم علي العملية الإنتاجية .

– تفعيل دور المراقبة من وزارة الصحة (إدارات الصحة المهنية) بإجراءالقياسات للضوضاء في بيئة العمل مع إجراء الكشف الطبي الدوري والإبتدائي للعاملين لتحديد مستوي السمع لديهم ومدي تأثير الضوضاء عليهم .

– ضروره حرص العامل علي مطالبة صاحب العمل بإجراء الكشف الطبي المبدئي قبل إستلامة العمل .

– إلزام المصانع القائمة حالياً بضرورة عمل قياسات ووضع المعالجات اللازمة من إستخدام المواد العازلة والماصة للصوت .

– الإهتمام بالصيانة الدوريه للماكينات وتركيبها علي مواد ماصة أو عازلة للصوت مما يقلل من الضوضاء الصادرة منها .

– توعية إدارة المطبعة بخطورة الضوضاء والآثار المترتبة عليها في حالة عدم إتخاذ الإجراءات المطلوبة .

– إستخدام مواد ماصه للجدران مثل البلوكات الأسمنتية لصالة الإنتاج لإمتصاص الضوضاء .

المراجع:

1- حسن، 2007، الإضاءة والصوتيات في العماره ، سعود صادق، جامعة الملك سعود، الرياض المملكه العربيه السعوديه.

2- سلامه ، 2011 ، المنظمه البيئيه للسلامه والصحه المهنيه ، جمعة محمد

3- فارس ، 2007، أثر الضوضاء علي صحة العاملين في المؤسسات الصناعيه ، إسعادي فارس ،مجلة العلوم الإنسانيه ، كلية العلوم الإنسانيه والإجتماعيه العدد 18 مارس.

4- أوشاد ، مركز أبوظبي للسلامه والصحه المهنيه.

5- صابر ، 2000 ، محمد صابر ، الإنسان وتلوث البيئه

6- حماد ، 1996 ،الهندسه الصوتيه في العماره ، رزق نمر فاروق حماد .

7- عبيد ، 1999، أسس تصميم صوتيات العماره ، محمد عبد الفتاح عبيد .

8- العمري ، 2010، مدونة عيون المعرفه 0 عبد الحفيظ أحمد العمري.

9 سعد الدين 1417 ،اللتلوث الضوضائي والتربيه البيئيه ، محمد سعد الدين .

10- مرسي ، يناير 2012 ، الضوضاء مرض العصر ، جيلوجي محمود سلامة مرسي ، مجلة أسيوط للدراسات البيئيه ، العدد 36 .

11- هاني ، 2002 ، التلوث السمعي وتأثيره علي الإنسان ، أحمد فخري هاني .

12- الخطيب، 2003 ، الصوتيات المعماريه النظريه والتطبيق ، أحمد الخطيب ، مكتبة الأنجلو المصريه ، جمهورية مصر العربيه.

13- حلمي ، 2007 ، الأمان الصناعي ، أحمد ذكي حلمي .

14- عويضة ، علم النفس الصناعي ، كامل محمد عويضة ، الجزء 13.

15- الطحان ، 2008 ، هندسة السلامه الصناعية ، بلال مناوف الطحان .

16- حيدر ، 2006 ، الموسوعه الحديثة في تكنلوجيا التشييد المباني ، ، الجزء الثاني الأسقف والتشطيبات وخدمات المباني الطبعة التاسعة ، فاروق عباس حيدر ، جمهورية مصر العربية.

17- جميل، 1980 ، الضوضاء وأثرها علي العاملين، حكمت جميل، مؤسسة الثقافة العالمية، العراق.

18- حمو ، 2002 ، الضوضاء خطر علي صحتك ،بوظريفة حمو ، الجزائر .

19- محمد ، 2011، أثر إستخدام نظرية الحواجز لتقليل مستوي الضوضاء الداخلية في المصنع ، أثير عبدالله محمد (دراسة حالة في شركة الفرات العامه للصناعات الكيميائية ، معمل الأكياس البلاستيكيه).

20- خلوصي، 2010 ، موسوعة التصميم المعماري ، أيمن خلوصي ، ا لجزء العشرون – المركز العربي للتحكيم – القاهرة.

21- لودن، 2008 ، سمع وصوت وضوضاء ، محي الدين لودن .

22 – www. google محرك البحث قوقل

, 200223 – www.environment noise التلوث البيئي، (2002)

24 – www. مشكلة التلوث الضوضائي

25 – w ww . industrial noise التلوث الصناع

26–www. wikipedia .com ويكبيديا

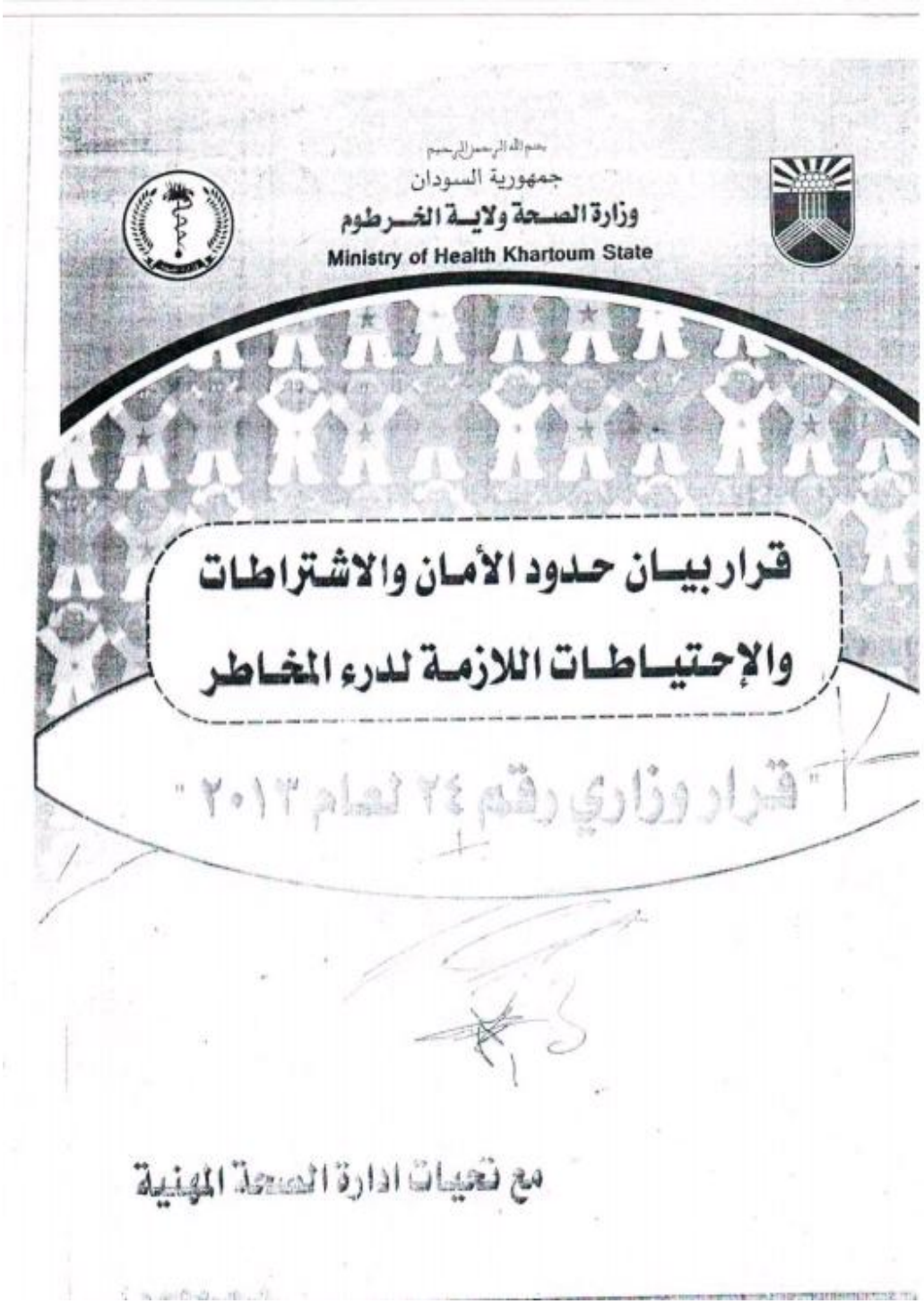
27–www.engineering4trade.com. موقع التجارة الهندسية

28– www. noise barrirs

29– www. noise absorber

الملاحق

ملحق رقم (1)



ملحق رقم (1)

3. جدود التعرض للضوضاء :

جدول رقم (5) ا. الضوضاء المستمرة التي يزيد معدل تكرار ضرباتها عن 60 ضربة / دقيقة :

dB	85	90	95	100	105	110	115
Time / hr	8	4	2	1	½	¼	⅛

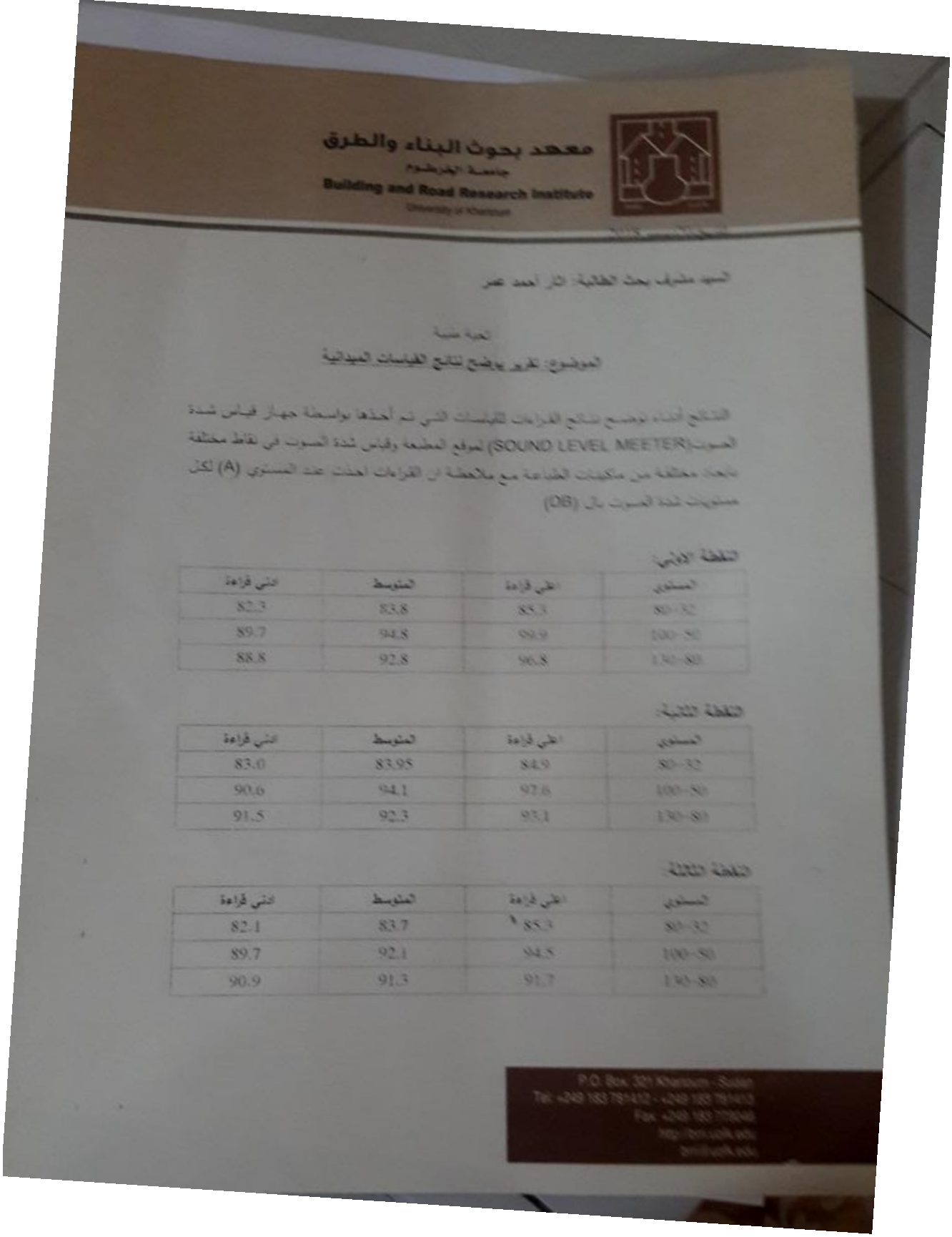
لا يجوز التعرض لاكثر من 115 ديسبل.

جدول رقم (6) ب . الضوضاء المتقطعة :

مستوي الضوضاء	150	145	140	135	130	125	115
عدد التكرار المسموح التعرض له في اليوم الواحد	10	3	100	300	1000	10000	30000

لا يجوز التعرض لضوضاء متقطعة اكثر من 150 ديسبل .

هذه الحدود تبني علي عدم تعرض العامل لضوضاء مماثلة في بيئة السكن.



معهد بحوث البناء والطرق
جامعة الخرطوم
Building and Road Research Institute
University of Khartoum

السيد مشرف بحث الطالبة: اثار احمد عمر

تحية طيبة

الموضوع: تقرير يوضح نتائج القياسات الميدانية

النتائج أدناه توضح نتائج القراءات للقياسات التي تم أخذها بواسطة جهاز قياس شدة الصوت(SOUND LEVEL MEETER) لموقع المطحنة وقياس شدة الصوت في نقاط مختلفة بابعاد مختلفة من ماكينات الطباعة مع ملاحظة ان القراءات اخذت عند المستوي (A) لكل مستويات شدة الصوت بال (DB)

النقطة الاولي:

المستوي	اعلي قراءة	المتوسط	ادني قراءة
80-32	85.3	83.8	82.3
100-50	99.9	94.8	89.7
130-80	96.8	92.8	88.8

النقطة الثانية:

المستوي	اعلي قراءة	المتوسط	ادني قراءة
80-32	84.9	83.95	83.0
100-50	97.6	94.1	90.6
130-80	93.1	92.3	91.5

النقطة الثالثة:

المستوي	اعلي قراءة	المتوسط	ادني قراءة
80-32	85.3	83.7	82.1
100-50	94.5	92.1	89.7
130-80	91.7	91.3	90.9

P.O. Box 321 Khartoum - Sudan
Tel: +249 183 781412 - +249 183 781413
Fax: +249 183 778248

83.1	84.2		
89.7	91.8		
90.7	91.05		

82.8	83.65		
87.0	88.5		
87.7	93.1		

85.0	84.2		
96.0	98.15		
98.1	98.9		