المهندس

مجلة دورية متخصصة تصدرها جمعية المهندسين الكويتية
العدد 53 - يوليو (تموز) - سبتمبر (أيلول) 1996

• عمليات كشط أنابيب الغاز والمتكشف

• تطوير وتنويع الأنشطة في جمعية المهندسين الكويتية ومزيد من الخدمات لأعضائها

• الساعات المائية في الهندسة العربية

NCPA

KUWAIT

WE WON'T FORGET YOU

ONAL COMMITEE
M. & P.O.W.S. AFFAIRS
KUWAIT

اللجنة الو طنية
لشئون الأسرى والمفقودين
الكويت

كلمة العدد

بقلم م/عبد الله محمد جمعة
وزير الكهرباء والماء في دولة البحرين

تشكل المحولات الكهربائية جزءاً مهماً وأساسياً في أي نظام كهربائي، فبواسطتها يتم تحويل الطاقة الكهربائية المولّدة إلى شبكات النقل ذات الجهد العالي ثم تحويل هذه الطاقة إلى شبكات التوزيع ذات الجهد المتوسط والمنخفض، وبالتالي إلى المستهلكين حيث يمكن الاستفادة منها؛ فهي أي - المحولات الكهربائية - تمثل حلقة الوصل الأساسية بين طبقات الجهد المختلفة في النظام الكهربائي. كذلك فإن التكلفة الرأسمالية للمحولات الكهربائية تمثل مالا يقل عن 15 إلى 20 ٪ من التكلفة الكلية للنظام الكهربائي.

لذلك فإن المحولات الكهربائية قد حظيت باهتمام العاملين في قطاع الكهرباء سواء من حيث التصميم أم التشغيل أم الصيانة.

لعلي في هذا المقام أسلط الضوء على بعض النقاط الهامة في هذا المجال.

النقطة الأولى: هي إلى أي مدى يمكن توفير صناعة محلية أو عربية لتلبية احتياجات هذه المنطقة في مجال المحولات الكهربائية، وخصوصاً عند مستوى الضغط العالي من 33 ألف فولت فأكثر. فالمعروف أن حجم ما هو مركب من المحولات الكهربائية ذات الضغط العالي في منطقة الخليج فقط يصل إلى حوالي 176 (مائة وستة وسبعين) ألف ميغافولت - أمبير، أي ما يبلغ قيمته 1125 مليون دينار بحريني، وهو ينمو بمعدل سنوي يتراوح بين 10 - 7 ٪.

إن نظرة سريعة إلى هذه الأرقام التقريبية تعطينا فكرة عن مقدار ما صرف، وما سوف يصرف من الأموال على هذا الجانب الحيوي من النظام الكهربائي، كما يمكننا من إستشفاف الحاجة المستقبلية إلى مثل هذه الصناعة في منطقتنا. ولا يفوتني في هذه المناسبة أن أشيد بصناعة المحولات الموجودة حالياً في منطقة الخليج والتي تغطي جزءاً من احتياجات شبكات التوزيع، متمنياً لها المزيد من النجاح. كذلك لابد من الإشارة إلى مدى احتياجات أعمال الصيانة والتصليح لهذه المعدات مع الوضع في الاعتبار تواضع إمكانيات الصيانة والتصليح في المنطقة عموماً، وذلك تحدٍ آخر نواجهه في هذا المجال مما يجعلنا نطرح سؤالاً، وهو: هل آن الأوان لقيام وتطور مثل هذه الصناعة في منطقتنا أم سنظل نعتمد على الدول الصناعية الكبرى لتزويد احتياجاتنا في هذا المجال..؟

النقطة الثانية: التي أود التطرق إليها هي الحاجة - كما هو الحال دائماً - إلى وجود مواصفات ومقاييس خليجية / عربية لهذا النوع من المعدات الكهربائية بحيث تلائم منطقتنا وظروف التشغيل لدينا مما يزيد من فعالية هذه المعدات ويقلل كلفة تشغيلها، يتبع ذلك بالطبع الحاجة إلى وجود إمكانات الفحص والاختبار الضرورية للتأكد من مطابقة هذه المعدات سواء أكانت مصنعة محلياً أم مستوردة، للمواصفات المطلوبة.

أما **النقطة الثالثة:** فهي ضرورة توفر المعلومات عن كل ما يتعلق بهذه المعدات سواء من حيث التصميم أم الصيانة أم التشغيل، ومن جميع النواحي فنية كانت أم اقتصادية، نظرية أم عملية. وكذلك ضرورة توفر القدرة على تبادل هذه المعلومات بسهولة وفعالية بين العاملين والمهتمين بهذه المعدات في المنطقة. إن ثورة المعلومات التي يشهدها عالمنا اليوم تجعل من الممكن بل من السهل تحقيق الكثير في هذا المجال إذا ما توفرت الإرادة والتخطيط السليم.

كما لا يفوتني في هذا المجال أن أذكر بموضوع هام يجب وضعه في الاعتبار هو مدى التلوث البيئي أو مستوى الضوضاء الذي قد تسببه هذه المحولات، خاصة إذا علمنا أنه مع التوسع العمراني فقد باتت هذه المحولات على مقربة من الأحياء السكنية إن لم يكن في وسطها. ممايستدعي النظر بعين الاهتمام إلى مستوى الضوضاء الصادر عن هذه المحولات وقياسه باستمرار للتأكد من كونه ضمن المواصفات والمقاييس الصحية والمتعارف عليها.

إن هناك نقاطاً متعددة وجوانب مختلفة يجب التطرق إليها حول هذا الموضوع الذي آمل أن ينال مزيداً من الاهتمام من قبل أصحاب القرار.

ملاحظة: هذه الافتتاحية من كلمة وزير الكهرباء والماء في دولة البحرين الشقيقة والتي ألقاها في ندوة سيجري الخليج السادسة التي عقدت في المنامة.

دعوة لتحديث بيانات أعضاء الجمعية

حرصا من جمعية المهندسين الكويتية على سهولة وسرعة الاتصال بالزملاء المهندسين الأعضاء فيها، نأمل من الزملاء ملء الاستمارة التالية وذلك لتحديث بياناتهم.

الاسم الكامل : .....

رقم العضوية : .....

جهة عنوان العمل : ..... ص.ب : ..... الرمز البريدي : .....

تلفون العمل : .....

تلفون المنزل : .....

ص.ب خاص (إن وجد) : ..... الرمز البريدي : .....

ترسل الاستمارة إلى جمعية المهندسين الكويتية ص.ب 4047 ـ الصفاة 13041 أو **فاكس:2428148** ولمزيد من الاستفسار يمكن الاتصال بتلفون 2449072 - 2428147 - 2448977 - 2448975.

دعـــوة

للزملاء المهندسين الأعضاء

في الجمعية لتسديد اشتراكاتهم لعام 1996

يسر جمعية المهندسين الكويتية دعوة أعضائها إلى المشاركة في أنشطتها الصيفية المتنوعة، والتي تشمل دورات للغوص ورحلات بحرية إلى الجزر الكويتية، مخيم صيفي للأطفال ، ديوانية الإثنين الإسبوعية، بالإضافة إلى المسبح والنادي الصحي، والحديقة المطلة على شارع الخليج.

وتهيب الجمعية بالأعضاء المسارعة إلى تسديد اشتراكاتهم لعام 1996، علما بأن رسم الاشتراك السنوي 20 ديناراً ، ورسم التسجيل «الانتساب إلى الجمعية» عشرة دنانير.

لمزيد من الاستفسار يمكن الاتصال بالجمعية ت: 2448977 - 2448975 - 2428147 - 2449072

أو **فاكس: 2428148**

في هذا العدد

1- الاتصالات عبر الأقمار الصناعية 10
بقلم: د. طه الهولي

2- نقل التكنولوجيا 15
بقلم: م/مرزوق بوعركي

3- المحركات الكهربائية 19
بقلم: د. محمد سلامة

4- الكمبيوتر وآخر التطورات 22
بقلم: م/عادل المبارك

5- عمليات كشط أنابيب الغاز والمكثف 23
بقلم: م/هاني العرادي

6- آثار الزلازل على الأبنية 28
إعداد د. ماهر السباعي

7- استراحة المرشد 32
بقلم: د. موسى المزيدي

8- المجهر الصوتي 36
بقلم: د.محمد عبدالمنعم

9- الساعات المائية في الحضارة العربية 40
إعداد: م/عبدالله بدران

10- من ذاكرة المرشد 45
إعداد: سكرتير التحرير

11 . أساليب الرقابة على قطع الغيار 48
إعداد: م/محيي الدين خضر

12 . الجديد في الهندسة 52
إعداد: م/محمد العرادي

13- تلخيص كتاب 54
إعداد: د. أحمد عرفة

14- وجهة نظر 62

15- هل تعلم؟ 64
إعداد: م. خالد الكندري

الهيئة الإدارية

الرئيس
م/فيصل عبدالله الخلف السعيد

نائب الرئيس
وممثل الهيئة الإدارية في لجنة المكاتب الهندسية
م/عبداللطيف محمد الدخيل

أمين السر
م/ماجد ناصر القملاس

أمين الصندوق
م/عيسى عبدالله بويابس

الأعضاء

م/مبارك سعد المطيري
رئيس لجنة النشاط الداخلي

د.م/موسى منصور المزيدي
رئيس اللجنة الثقافية

م/وليد خليفة الجاسم
رئيس لجنة شؤون المهندسين

م/يوسف عبدالرحيم
رئيس اللجنة الفنية

م/سارة حسين أكبر
عضو هيئة إدارية

م/سعود عبدالعزيز الصقر
عضو هيئة إدارية

رئيس التحرير
د.م/موسى منصور المزيدي

سكرتير التحرير
تيسير الحسن

هيئة التحرير

د.م/أحمد عرفة
د.م/خليل كمال
م/أحمد العويصي
م/جاسم الجعفر
م/حسين ميرزا
م/ خالد الرميح
م/طارق العليمي
م/عبدالله الراشد
م/لطيفة الصباح
م/مبارك المطيري
م/محمد العرادي
م/ناصر كرماني
م/نهى بدران

إخراج وتنفيذ وطباعة
الرمز للدعاية والإعلان
ت: 2466390/1 - فاكس: 2443549

كافة المراسلات توجه باسم
رئيس تحرير مجلة « المرشد »
ص.ب 4047 الصفاة - الرمز البريدي
(13041) - الكويت
تلكس: KUENGO 22789
الفاكسميلي: 2428148

الآراء والمعلومات الواردة في المقالات والبحوث والدراسات المختلفة بهذه المجلة تعبر عن رأي كتابها، ولا يسمح بالاقتباس منها، أو إعادة نشرها جزئياً أو كلياً إلا بعد الحصول على موافقة من رئيس التحرير.

AL-Mohandisoon (The Engineers)
Quarterly Magazine issued by the
Kuwait Society of Engineers
Editor - in - Cheif
Professor Moosa M. AL-Mazeedi
For Correspondence

Kuwait Society of Engineers
P.O. Box: 4047 Safat - Code: 13041 - State of Kuwait
Fax: (965) 2428148 - Tel: (965) 2449072 - 2448975

توقيع عقد لصيانة مرافق الجمعية

وقع رئيس جمعية المهندسين الكويتية م / فيصل عبد الله الخلف عقداً لصيانة مرافق نادي الجمعية وذلك مع إحدى شركات المقاولات المحلية.

ويقضي العقد بترميم كافة مرافق نادي الجمعية، حيث ستتم صيانة المباني التابعة لحمام السباحة، بالإضافة إلى ترميم وصيانة النادي الصحي، الذي سيتم تزويده كذلك بأجهزة رياضية حديثة لتقديم خدمات أفضل لأعضاء الجمعية

■ رئيس الجمعية يوقع عقد الصيانة مع مدير الشركة المنفذة للمشروع ■

■ تبادل وثائق عقد الصيانة بحضور أمين السر ■

وتوقيع عقد لطباعة مجلة المرآة

كما وقع رئيس الجمعية عقدا آخر مع شركة الرمز للدعاية والإعلان ممثلة بمديرها التنفيذي معتز بايرلي وذلك لطباعة صف وإخراج مجلة المرآة

وحث المهندس فيصل عبد الله الخلف الشركتين المتعاقدتين على إنجاز العمل بالشكل المطلوب للارتقاء بمستوى الخدمات التي تقدمها الجمعية لأعضائها.

■ تبادل وثائق عقد طباعة المرآة ■

■ صورة تضم من اليسار إلى اليمين رئيس الجمعية م/ فيصل عبد الله الخلف - معتز بايرلي - أمين سر الجمعية م/ ماجد القملاس ورئيس تحرير المرآة د. موسى المزيدي ■

رئيس جمعية المهندسين الكويتية في حديث صحافي موسع

م/ الخلف: خطة لتطوير وتنويع الأنشطة وتقديم مزيد من الخدمات لجمهور المهندسين

■ م/فيصل عبد الله الخلف
رئيس جمعية المهندسين الكويتية ■

أكد رئيس جمعية المهندسين الكويتية المهندس فيصل عبد الله الخلف السعيد، أن جمعيات النفع العام تمارس دوراً فاعلاً في رفع مستوى أعضائها، والدفاع عن حقوقهم وتقدم للمجتمع خدمات قد لا يشعر بها إلا المهتمون بمثل هذه الأمور.

وقال الخلف في حديث شامل أجرته معه جريدة «السياسة» مؤخراً: أن عدد المهندسين الكويتيين وفق دراسة أعدتها كلية الهندسة، البترول في جامعة الكويت، يقدر بنحو 2300 مهندس، في حين أن عدد المهندسين الكويتيين الأعضاء في جمعية المهندسين الكويتية يبلغ نحو 2100 مهندس، وهو ما يعني أن نحو 200 مهندس كويتي لم ينضموا إلى الجمعية، وربما يرجع ذلك إلى أن القانون لم يلزم المهندسين بالانضمام لعضوية الجمعية.

وأضاف رئيس جمعية المهندسين الكويتية: لذلك فإننا نعمل في الفترة الحالية على تطوير أداء الجمعية، وتقديم خدمات مميزة للمهندسين، بما يشجعهم على الانضمام لعضوية الجمعية، كما أن معظم الجهات الهندسية الحكومية والخاصة بدأت في الفترة الأخيرة في اشتراط تقديم المهندسين الراغبين في التعيين بها شهادة عضوية الجمعية، وذلك بغرض التأكد من صحة المؤهل الهندسي الذي يحملونه، خصوصا بعد اكتشاف الجمعية في فترة سابقة حالتي تزوير في المؤهل الهندسي، من بين اثنين من غير الكويتيين المتقدمين لعضويتها، وقد قمنا بإحالة هاتين الحالتين إلى النيابة العامة لاتخاذ الإجراءات القانونية.

وفي رده على سؤال حول تفاعل المهندسين ومشاركتهم في أنشطة الجمعية قال الخلف:

لقد باشرت جمعية المهندسين الكويتية في تنفيذ خطة لجذب أكبر عدد من المهندسين إلى التواجد اليومي في الجمعية، وذلك عن طريق إدخال تعديلات وتحديثات كبيرة في نادي الجمعية والحديقة، وإحياء نشاط ديوانية المهندسين وتوفير استخدام خدمات شبكة «الانترنت»، في مقر الجمعية وتوسيع مجالات الأنشطة الاجتماعية والثقافية التي تتم يوميا في مقر الجمعية، وكذلك إعداد مخيم صيفي لأبناء الأعضاء يتم من خلاله تدريبهم على اللغة الإنجليزية والحاسب الآلي والرياضات المختلفة مثل السباحة والتنس والإسكواش والكثير من الأنشطة الأخرى التي يضيق المجال عن ذكرها حاليا، ونأمل أن تؤدي هذه الأنشطة إ لى تكثيف التواجد اليومي للمهندسين في مقر الجمعية، مما يشجعهم على التفاعل مع الأنشطة المختلفة والمشاركة الإيجابية فيها بأفكارهم ومجهوداتهم، إضافة إلى استحداث بعض الحوافز للمهندسين الفاعلين في ممارسة النشاط التطوعي في الجمعية مثل منح اشتراكات مجانية لهم في النادي.

وحول الأنشطة والخدمات التي تقدمها الجمعية قال رئيس الجمعية:

بالإضافة إلى دور الجمعية في خدمة المجتمع تتعدد الأنشطة والخدمات الأخرى التي تقدمها الجمعية في مختلف المجالات، وأذكر منها في مجال حماية مصالح المهندسين قيام الجمعية بوضع كادر وظيفي جديد يحقق تحسين أوضاع المهندسين، واقتراح إعارة المهندسين الكويتيين العاملين في الجهات الحكومية إلى المكاتب الاستشارية الهندسية التي تشرف على عقود حكومية.

واختتم رئيس الجمعية حديثه إلى جريدة السياسة بالإجابة على سؤال حول قضية الأسرى ومشاركة جمعيات النفع العام في هذه القضية فقال:

قضية أسرى الكويت لدى النظام العراقي هي بالطبع إحدى أهم القضايا التي تشغل بال الشعب الكويتي بأجمعه، ومن الطبيعي أن تولي جمعيات النفع العام اهتماما خاصا لتوضيح هذه القضية إلى المجتمع الدولي، فإننا نحرص خلال أي مؤتمر دولي تشارك فيه الجمعية على إثارة هذه القضية، وتوضيح أبعادها وأهميتها للشعب الكويتي، ويتم الاستعانة في ذلك بالكثير من الإصدارات الإعلامية والكتب المتعلقة بهذا الموضوع، والتي يحرص الوفد المشارك في أي مؤتمر على اصطحاب نسخ كثيرة منها لتوزيعها على المشاركين، لتعريفهم بمدى معاناة الشعب الكويتي واهتمامه بهذه القضية، ومثل هذه التحركات تساهم بالطبع في تشكيل وتهيئة رأي عام عالمي، يساهم في الضغط على النظام العراقي للإسراع في الإفراج عن أسرانا، ويضاف إلى ذلك حرص رئيس اللجنة الوطنية لشؤون الأسرى والمفقودين الشيخ سالم الصباح، على مشاركة جمعيات النفع العام وتمثيلها فيما تقوم به هذه اللجنة من جهود كبيرة في السعي نحو سرعة الإفراج عن أسرانا، وكذلك شاركت الجمعية في أعمال المؤتمر الدولي الأول لأسرى الكويت الذي نظمته اللجنة في لندن خلال شهر مارس من العام الجاري، وشارك فيه عدد كبير من القادة السياسيين والمسؤولين الإعلاميين في الكثير من دول العالم، وقد كان لهذا المؤتمر أثر كبير في تهيئة وتجميع الرأي العام الدولي المؤيد لقضايا الكويت، ثم شاركنا بعد ذلك مع اللجنة في الزيارة التي قامت بها إلى بروكسل، حيث أتيح لي خلال الزيارة الاجتماع مع ممثلي المهندسين النقابيين في بلجيكا وشرح وتوضيح قضية الأسرى لهم.

جمعية المهندسين الكويتية
تنظم البطولة الأولى للتنس الأرضي

نظمت جمعية المهندسين الكويتية بطولتها المفتوحة الأولى للتنس الأرضي في الفترة من 11 ـ 19 أبريل الماضي وشارك فيها 37 لاعباً.

■ رئيس الجمعية يتوسط المشاركين في البطولة ■

وتأهل إلى التصفيات النهائية أربعة متسابقين هم:

1 – المهندس / نبيل القاضي.

2 – المهندس / مجدي إبراهيم.

3 – المهندس / جورج شايفلر.

4 – المهندس / حاتم الحسيني.

وذلك بعد أن تمت التصفيات بطريقة خروج المغلوب.

وأقيمت المباراتان النهائيتان (قبل النهائي – النهائي) حيث تأهل إلى المباراة النهائية:

1 – المهندس / نبيل القاضي.

2 – المهندس / حاتم الحسيني.

وقد توج المهندس / نبيل القاضي بطلا للدورة باحتلاله المركز الأول، واحتل المركز الثاني المهندس/حاتم الحسيني.

وفي نهاية البطولة، قام رئيس الجمعية المهندس / فيصل عبد الله الخلف بتوزيع الجوائز والكؤوس على الفائزين، وشهادات تقدير على جميع المشاركين.

■ الفائز الأول مع رئيس الجمعية ورئيس لجنة النشاط الداخلي ■

■ تكريم الفائز الثاني ■

■ رئيس الجمعية يكرم أحد الحكام ■

تفقد سير العمل في صالة الإنترنت

م/ الخلف يطلع رئيس المجلس البلدي على خدمة الانترنت التي تقدمها الجمعية

تفقد م/فيصل عبد الله الخلف رئيس جمعية المهندسين الكويتية سير العمل في صالة شبكة الإنترنت في الجمعية.

واستمع الخلف إلى شرح قدمه رئيس اللجنة الثقافية د.موسى المزيدي عن الشبكة وسير العمل والتسهيلات التي تقدمها الجمعية عبر هذه الشبكة إلى أعضائها، وأعرب رئيس الجمعية عن سعادته لحسن سير العمل، وتقديم هذه الخدمة المتميزة إلى الأعضاء، كما أكد استعداده ورغبته في تقديم المزيد من الخدمات إلى أعضاء الجمعية، ودعم كافة الأنشطة لتحقيق مزيد من التواصل بين المهندسين والجمعية.

ومن جانب آخر، اصطحب رئيس الجمعية م/فيصل عبد الله الخلف رئيس المجلس البلدي م/عبدالرحمن الحوطي في جولة في صالة الإنترنت، حيث أطلعه على هذه الخدمة التي تقدمها الجمعية لأعضائها وهي الأولى من نوعها التي تقدمها جمعيات النفع العام.

وقد أثنى رئيس المجلس البلدي على هذه الخطوة، وتمنى للجمعية مزيداً من التقدم والنجاح.

■ الخلف يطلع رئيس المجلس البلدي على خدمة الإنترنت ■

■ رئيس الجمعية يستمع من رئيس التحرير إلى شرح عن سير العمل في الإنترنت ■

حفل استقبال لعمداء كليات الهندسة الخليجيين في جمعية المهندسين الكويتية

أقامت جمعية المهندسين الكويتية حفل استقبال لعمداء كليات الهندسة في جامعات مجلس التعاون لدول الخليج العربية، والوفود المشاركة في الاجتماع الرابع لعمداء كليات الهندسة في دول المجلس والذي استضافته جامعة الكويت في مايو الماضي.

حضر حفل الاستقبال نائب رئيس الجمعية م/عبداللطيف الدخيل و م/ماجد القملاس أمين سر الجمعية أ. د. حسن السند عميد كلية الهندسة في جامعة الكويت وعدد من أساتذة الجامعات والمختصين.

■ أمين السر ود. حسين الخياط في حفل الاستقبال ■

مشروع قاعدة الخبرات الهندسية

تدرس جمعية المهندسين الكويتية تجميع السير الذاتية لكافة المهندسين الأعضاء فيها وإصدارها في كتيب خاص يوزع مجاناً على المكاتب الهندسية والشركات، بالإضافة إلى الجهات الحكومية والجهات ذات العلاقة بالهندسة.

وسيقدم الكتاب السير الذاتية لأصحاب الخبرات إلى أصحاب العمل، حيث سيشتمل الكتاب على معلومات دقيقة ومفصلة عن المهندسين ونوع الخبرة التي يمتلكونها كل في مجال تخصصه، تصميم - عقود - إشراف - تنفيذ... الخ.

برنامج للتأمين الصحي لأعضاء جمعية المهندسين الكويتية

تناقش جمعية المهندسين الكويتية بعض العروض من شركات التأمين بخصوص إتاحة الفرصة أمام أعضائها العاملين والمنتسبين للحصول على أسعار تنافسية في مجال التأمين الصحي في القطاعين الخاص والعام.

ويتوقع أن تحصل الجمعية على أسعار مميزة لأن عدد المهندسين فيها والمتوقع خضوعهم للتأمين الصحي نحو ثمانية آلاف مهندس، وإذا كان عدد أفراد الأسرة الهندسية الواحدة ثلاثة أفراد فإن العدد الإجمالي للمؤمن عليهم سيكون نحو 24 ألف شخص.

وتدرس الجمعية إمكانية ضم شرائح عديدة من غير المهندسين والذين لهم علاقة بالمهنة الهندسية أو لهم صلة قربى بأعضاء الجمعية.

لجنة للمهندس المحترف في الجمعية

تشكل في جمعية المهندسين الكويتية فريق عمل «المهندس المحترف» برئاسة م/أحمد أمين وعضوية نائب رئيس الجمعية م/عبد

■ سفير الإمارات و د. حسن السند و م/عبداللطيف الدخيل أثناء حفل الإستقبال ■

اللطيف الدخيل و م/مبارك المطيري رئيس لجنة النشاط الداخلي م/بسام الحافي، م/خليل خوري ود. عبدالمجيد جراغ.

ويهدف تشكيل الفريق إلى تطوير المهنة الهندسية وتطوير المهندس نفسه، حيث أن النظام العالمي للمهندس المحترف يقضي بأن يصبح الخريج بعد أربع سنوات من تخرجه مهندساً محترفاً وذلك بعد أن يخضع إلى امتحان خاص تجريه جهات معينة.

وستقوم الجمعية في وقت لاحق بإجراء هذا الامتحان من خلال جهة عالمية، وذلك لمنح شهادة «المهندس المحترف»، لأعضائها وسيكون الخضوع لهذا الامتحان اختيارياً، ومن المتوقع أن يبدأ بتطبيق هذا الامتحان العام المقبل.

وتقوم جمعية المهندسين الكويتية بهذا العمل إيماناً منها بضرورة تطوير المهنة وفتح المجال أمام الكفاءات الهندسية لإثبات ذاتها وهذا سيؤدي إلى تفاعل المهندسين والمهنة الهندسية بشكل إيجابي مع توجهات الحكومة في الخصخصة، بالإضافة إلى الانعكاس الجيد على المهندس نفسه مادياً ومعنوياً، حيث أن المهندس المحترف هو من يقوم بالتوقيع على المخططات ويفصل في قضايا التحكيم وغيرها.

حلقة نقاشية في جمعية المهندسين الكويتية

استخدام إدارة التشييد كنظام لإنجاز المنشآت في الكويت

نظمت جمعية المهندسين الكويتية حلقة نقاشية حول استخدام إدارة التشييد كنظام لإنجاز المنشآت في الكويت وذلك بمشاركة لجنة المكاتب الهندسية وعدد من ممثلي المؤسسات والجهات ذات العلاقة من القطاعين الأهلي والحكومي.

وبحث المتخصصون في الحلقة كافة الجوانب المتعلقة بموضوع مدير التشييد والحاجة إلى تطبيق هذا النظام في الكويت.

حيث أخذ دور «مدير التشييد» على الساحة الكويتية بشكل ملحوظ في بداية الثمانينات كأسلوب إدارة لمشاريع التشييد بهدف حماية مصالح المالك والتحكم في الكلفة وإنجاز المشاريع وكذلك المراقبة والحفاظ على الجودة المطلوبة وذلك عن طريق المساهمة الفعالة مع مختلف أعضاء الفريق في أعمال التصميم وأعمال الطرح ودراسة العطاء وكذلك الترسية وما يتبع ذلك من أنشطة أثناء التنفيذ. ثم التسليم وصيانة المشروع دون أن يتوفر من مدير التشييد مساندة الخبرة دون التخصصات داخل المؤسسة القائمة على مثل هذا العمل الشمولي.

كما تحتل صناعة التشييد في الاقتصاد الكويتي مكانة بارزة من حيث حجم الإنفاق وحركة الاقتصاد. ومع استمرار النمو في الاقتصاد الكويتي سوف تظل صناعة التشييد صناعة حيوية أساسية لدفع عجلة الاقتصاد في الكويت. ولقد أصبح منت السمات الأساسية في هذه المرحلة التركيز على الترشيد في الانفاق والالتزام بالميزانيات المحددة للمشروع في الكويت، وإذا وجب أن تدرس بعناية مختلف الأفكار والأطروحات الحديثة في مجال الإدارة الحديثة في مجال إدارة التشييد والهدف إلى ضمان ربحية وجدوى هذه المشاريع وذلك عن طريق خفض التكلفة والتحكم في مدة الإنجاز ورفع كفاءة أداء الصناعة بصفة عامة.

وينتج عن التشييد اليوم علاقات متشعبة ومتشابكة بين مختلف الجهات العاملة نشوب في هذا المجال. وفي كثير من الأحيان لا تسير الأمور طبقا لما هو مخطط له، مما يؤدي إلى نشوب كثير من المنازعات والمطالبات وقد تصل الأمور الى اللجوء إلى القضاء لقناعة أحد الأطراف أن الطرف الآخر لم يؤد التزاماته التعاقدية، مما يزيد من الكلفة المتوقعة لمثل هذه المشاريع.

ويؤدي عدم وجود نظرة شمولية للمشاريع وانحصار كل عضو في الفريق العامل على جزء فرعي إلى زيادة في الكلفة والوقت وعدم السيطرة على مجريات الأمور وينعكس سلفا على الجودة والقيمة الاستثمارية.

وقد دفعت كل هذه الظروف والحاجة الملحة للحصول على أساليب إدارة أكثر فعالية وشمولية إلى ظهور ما يسمى مدير تشييد Construction Manager لإدارة المشاريع ذات الطبيعة المتشابكة في الأعمال والمسؤوليات.

وجمعية المهندسين الكويتية كجمعية نفع عام تقدم العون اللازم لحماية مصالح الاقتصاد الكويتي بصفة عامة وقطاع التشييد بصفة خاصة، وذلك عن طريق المساهمة الفعالة في تقديم الضوابط المهنية اللازمة لحماية قطاع التشييد من تقديم أعمال دون المستوى المطلوب.

■ رئيس الجمعية مترئساً الحلقة النقاشية ■

■ جانب من الحلقة ■

الإتصالات عبر الأقمار الصناعية
Satellite Communication

بقلم : د. طه الهولي

د. طه محمد الهولي

- كبير مهندسين في شركة البترول الوطنية الكويتية
- دكتوراه في علوم هندسة الاتصالات والهندسة الإلكترونية التطبيقية من معهد البوليتيكنيك بخارست برومانيا 1983
- ماجستير في علوم الهندسة الإلكترونية التطبيقية
- كلية الهندسة الإلكترونية معهد البوليتيكنيك مدينة باش رومانيا 1978

1. المقدمة :

منذ قرن مضى لم يخطر ببال أحد أن يتم إرسال بعض القطع المعدنية إلى الفضاء الخارجي لكي تحوم فيه وكأنها طيور تطير بلا أجنحة لتغطي أجزاء من عالمنا الذي نعيش فيه اليوم بالمعلومات والمعطيات المختلفة، ولتفتح الأسس الجديدة والانطلاقة نحو ثورة تكنولوجية جديدة نحو التغيير الشامل للمفاهيم العلمية المتوفرة الحالية كلية، وتضعها في خدمة البشرية للقرن الجديد القادم. فنظام السّتلايت فتح الأفق وقصّر المسافات، وربط أنحاء المعمورة، ويسر التبادل الفكري بين الأمم وسهل انتقال المعلومات في جميع المجالات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والإعلامية والترفيهية وفي مجال البحث العلمي والأرصاد الجوية والرياضة .. إلخ.

2. تطور نظام الاتصالات عبر الأقمار الصناعية بالستلايت Satellite :

2-1 مراحل التطور :

إن أول من تنبأ بانتشار الاتصالات بنظام الستلايت هو العالم أرثر سي كلارك Arthur C. Clark، في كتابه 2001 أسفار في الفضاء A Space Odyssey في عام 1945 ، حيث كانت نظريته تقوم على أساس الملء الإلكتروني Electronic-Filled ، أي أن يتم وضع صمامات على شكل أسطواني ذات ألواح شمسية Solar Panelled Cylindrical Tubes لتأخذ حيزاً في مدار الأرض، ومدار الأرض Earth orleite هو عبارة عن المكان الذي يظهر فيه الستلايت، وكأنه ثابت في مكانه مقارنة مع حركة دوران الأرض وعادة يكون هذا المدار فوق خط الاستواء.

وفي منتصف الخمسينيات فقد أخذت القوة الصاروخية طابعاً جديداً من التطور، وكذلك تم تحسين أداء المستقبلات والمرسلات اللاسلكية، مما جعل إطلاق أقمار صناعية واستخدامها في الاتصالات حقيقة بينة التطبيق، مما حدا بالشركات التجارية إلى أن تكثف من تجاربها للحصول على نتائج أكثر إيجابية. ففي عام 1958 اطلق الجيش الأمريكي القمر سكور Score، في مرتفعات منخفضة من المدار الأرضي، وكان يحتوي على قناة صوتية واحدة فقط لها القدرة على إعادة إرسال الرسائل أو تخزينها لإرسالها في وقت لاحق. وفي 1960/8/12 أطلقت وكالة الفضاء الأمريكية ناسا Nasa الستلايت المعروف باسم ايكو Echo، وهو عبارة عن بالون بلاستيكي مغطى بطبقة من الألمنيوم ذي قطر يساوي 30 مترا في مدار الأرض على ارتفاع 1.6 كم فوق سطح الأرض. وفي عام 1962 تم إطلاق القمر تليستار Telestar والقمر ريلي Relay وكانت سعتهما قناة تلفزيونية واحدة، وعدة مئات من القنوات الصوتية. وفي عام 1963 اعتبر القمر ساينكوم Syncom 2 2 أول قمر صناعي متزامن يتطابق زمن دورانه مع زمن دوران الأرض حول نفسها.

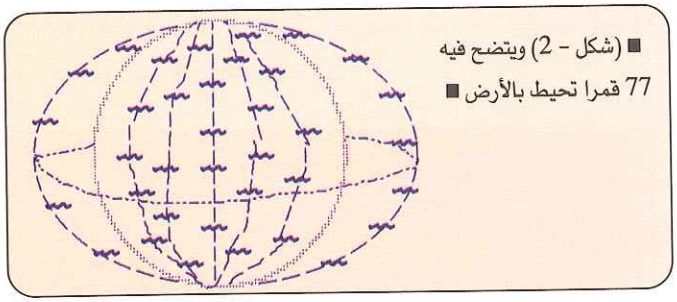
وكانت لهذه الأقمار الدور الكبير في تثبيت مفهوم عمل الأقمار الصناعية على نطاق واسع. وبعد أن تبلورت نتائج التجارب والنجاح الباهر الذي لقى صدى واسعاً على المستوى الدولي، فقد تم إنشاء منظمة عالمية لنظام تجاري شامل تختص في الستلايت، وذلك في منتصف عام 1964، وكان عدد أعضائها آنذاك اثنتي عشرة دولة، ازداد عدد أعضائها في عام 1980 ليصبح 110 دول. وعلى ضوء ذلك تم إطلاق أول قمر صناعي من جيل انتيلسات Intelsat 1-1 ، وذلك في 1965/4/6، وكان مزودا بـ 240 دا ئرة تلفونية عبر شمال المحيط الأطلسي. وتم تطوير هذا النظام على مدى أربعة أجيال أخرى، إلى أن اطلق قمر الانتلسات Intelsat 5-5 عام 1980، والذي يحتوي على 12000 دائرة ثنائية تلفونية Two-Way Telephone Cir-cuits، وبعده أطلق قمر إنتيلسات 5A ، وسعته كانت 15000 دائرة تلفونية. وفي عام 1989، دخل نظام إنتيلسات 6 بالخدمة، وكانت

سعته تزيد على 33000 دا ئرة تصل في بعض الأحيان إلى 100000 دائرة. وهذا النجاح الكبير الذي تحقق على المستوى العالمي شجع الكثير من الدول أن تقوم بعمل نظام محلي خاص، ففي الولايات المتحدة الأمريكية استأجرت شركة اي تي & تي AT & T الشركة الأميركية للتلفون والتلغراف . ستلايت كومستار Comstar لربط شبكتها الداخلية حيث كانت سعته 18000 دائرة ثنائية تلفونية أو 24 قناة تلفزيونية.

أما الاتحاد السوفيتي السابق فقد كان يعتمد كثيرا على نظامه الذي أطلق عليه اسم إنترسبوتنك Interspotnik والذي كان يربط جميع الدول الاشتراكية بالإضافة إلى كوبا حيث تم استخدام ستّلايت خاص أطلق عليه اسم مولونيا Molyniya. وبعدها أطلق قمر سمي جوريزونت Gorizont استخدم لخدمات دول أخرى خارج الكتلة الاشتراكية. أما مجموعة الدول العربية فقد قامت بتشغيل قمرين أطلق عليهما عربسات Arabsat وقد تم وضعهما في مدار الأرض عام 1985 . وهناك مشروع جديد لإطلاق قمرين في المدار حيث يقوم الاتحاد المصري للإذاعة والتلفزيون بالتعاقد مع كل من شركة ألكاتيل اسبيس Alcatel Espace، وشركة ماترا ماركوني Matra Marconi لتنفيذ هذا المشروع والذي من المتوقع أن يتم في عام 1997م، وقد أطلق عليه اسم نيل ساست Nilesat واليوم يجوب المدار الأرضي أكثر من 4500 قمر صناعي للاتصالات تؤدي خدمات للعديد من الدول والتي اصبحت تملك على اقل تقدير قمرا واحدا لتشغيل نظام الاتصالات الخاص بها . وكذلك هناك أقمار تقوم بتقديم كافة المعلومات والخدمات المتطلبة للسفن في أعالي البحار مثل قمر الأنمارسات Maritime Satalitte Inmarsat - Organization interna- tional، ونظام ميتراكس في الولايات المتحدة الأمريكية الذي استخدم في متابعة الشركات ورصد السفن وحركة المرور.

2-2 نظام الاريديوم Iridium :

لقد قامت شركة موتورولا بوضع دراسة جديدة لنشر أقمار صناعية في مدار الأرض السفلى Low Earth Orbit، ويعمل هذا النظام على أساس أن يغطي كل قمر 1/77 من السعة الكلية لنظام العمل. وأطلق عليه اسم إيريديوم Iridium نسبة إلى الاتحاد المالي الذي أنشئ لتمويل هذا المشروع والذي يتكون من عدة شركات عالمية. ويتم نشر 77 قمرا صناعياً في المدار الأرضي بارتفاع يبعد عن سطح الأرض مسافة تساوي 780كم، ويصمم المدار القمري على شكل خطوط اتصال مباشرة من وإلى نقاط على سطح الأرض. وكل قمر في المدار يدور حول الأرض مرة كل 100دقيقة، وتنتظم الأقمار على شكل سبعة مستويات وكل مستوى يحتوي على أحد عشر قمرا كما هو مبين في (الشكل - 2).



■ (شكل - 2) ويتضح فيه 77 قمرا تحيط بالأرض ■

3-2 نظام سان San :

ومن الأنظمة الجديدة المتوقع لها أن تدخل الخدمة أيضا في المستقبل القريب هو نظام يطلق عليه اسم «سان» Satellite Access Nodes- San ، حيث قامت شركة إنمارسات العالمية بوضع ميزانية تقدر بنحو 2,6 بليون دولار أمريكي لتشغيل هذا المشروع في آخر عام من هذا القرن. وهذا المشروع هو عبارة عن إنشاء شبكة فضائية من اثنتي عشرة محطة، أو وحدة من وحدات «سان» تقوم بربط أقمار الإنمارست مباشرة بأجهزة هواتف الجيب. وهذه الشبكة تعرف باسم شبكة بي نت P-Net ، ويتم ربط هذه الشبكة فيما بينها ببوابات خاصة Gates، والتي تعمل على ربط أي طرف آخر بالشبكة الهاتفية العامة. وسوف يكون جهاز الهاتف هذا ذا خواص تؤهله لأن يعمل مباشرة كجهاز طرفي Terminal مع الستلايت بالإضافة إلى كونه جهاز هاتف جيب متنقل عادي.

4-2 نظام تحديد المواقع GPS :

يعمل نظام تحديد المواقع العالمي Global Positioning System على ثلاثة محاور وهي المحور الفضائي Space Segment، ومحور التحكم Control Segment ، ومحور المشتركين User Segment، ويغطي هذه الشبكة 24 ستلايت منها 3 تعتمل كاحتياط، ويعمل هذا النظام على تسهيل الإتصالات للملاحة الدولية حيث بإمكانية المشترك الاتصال المباشر مع القمر بدقة وسرعة فائقة، وزمن صغير متميز.

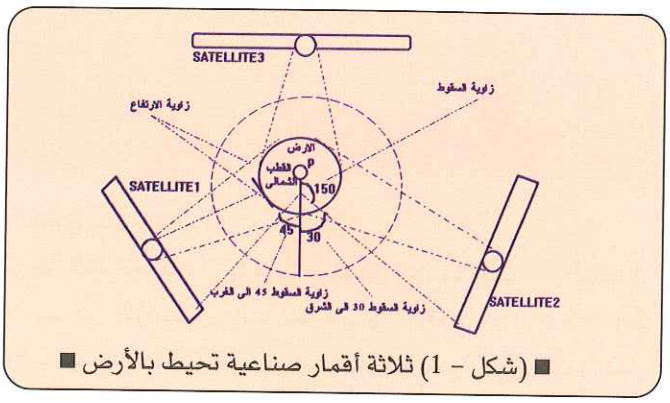
3. طريقة عمل نظام الاتصالات بالستلايت :

يعمل نظام الاتصالات بالستلايت بربط الشبكات ما بين المحطات الأرضية والمحطات الفضائية أو تتم الاتصالات فيما بين المحطات الفضائية، أو تتم الاتصالات بين المحطات الأرضية والستلايت باعتبار أن الستلايت تعمل كمرحلات Relays ، حيث إن هذا المجال هو الأكثر شيوعاً.

1-3 . موقع الستلايت وثبات مداره :

لقد تم تقسيم الأرض إلى ثلاثة أجزاء كل جزء يتولى تغطيته قمر

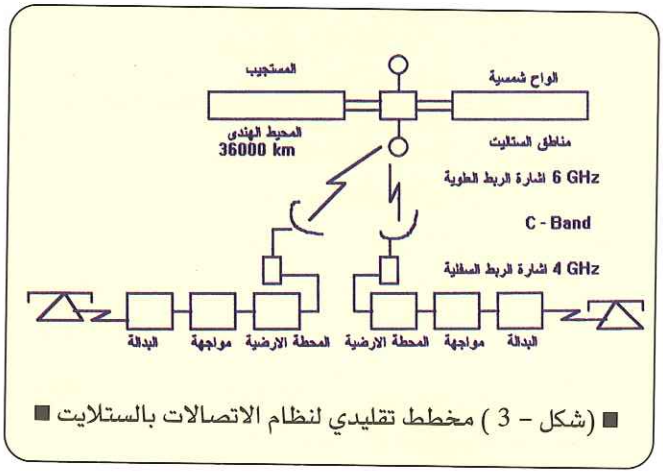
خاص به، وهذا النمط من التقسيم يعرف بالطريقة التقليدية المطبقة حاليا كما هو مبين في (الشكل - 1).



■ (شكل - 1) ثلاثة أقمار صناعية تحيط بالأرض ■

يتم اطلاق القمر الصناعي على مسافة 36000 كم من سطح الأرض، حيث إنه عند هذا الارتفاع تكون حركة دوران الستلايت متزامنة مع حركة دوران الأرض أي إن الفترة الزمنية للمدار تساوي 24 ساعة، بينما يكون مدار الستلايت على شكل إهليلجي Ellipticall ، بيضوي والبعد البؤري للسّتلايت يتطابق مع مركز جاذبية الأرض. ويتم وضع السّتلايت فوق خط الاستواء بحيث تكون الزاوية المحصورة بين مستوى خط الاستواء ومستوى المدار Inclination Angle of the Satallite ، زاوية الميل تساوي صفرا، ويظهر الستلايت عند هذه الزاوية وكأنه ثابت فوق بعض النقاط على محور خط الاستواء. ولتوجيه الهوائي نحو القمر المطلوب مشاهدة برامجه، فإنه يتطلب تحديد عناصر مركبتين: الأولى هي زاوية الارتفاع Elevation Angle، والثانية زاوية السقوط أو زاوية السمت Azimuth Angle ، ويمكن حساب هذه الزوايا من معادلات معروفة ومثبتة في الكتب العلمية (أنظر المراجع).

2-3 الهيكل العام لنظام الاتصالات بالستلايت



■ (شكل - 3) مخطط تقليدي لنظام الاتصالات بالستلايت ■

1-2-3 القنوات :

يعمل الستلايت بنطاق ترددي يعتمد على ترددات الميكروويف من 3.9 GHz إلى 6.2 GHz، يعرف هذا النطاق باسم سي باند (C - Band) ، بينما تستخدم أقمار أخرى نطاقاً ترددياً ذا مدٍ عالٍ ينحصر ما بين 12GHz و 14GHz ، يعرف باسم كيو باند (ku - Band). فالإشارة التلفونية/ التلفزيونية الصادرة من المحطات الارضية تبث بترددات تتراوح ما بين 5.9GHz و6/4GHz، وتعرف هذه الإشارات باسم اشارات الربط العلوية (Up-Link Signal حيث يتم استقبالها في وحدة خاصة مكونة من شرائح الكترونية بالستلايت تسمى المستجيب (Transponder) حيث تقوم هذه الوحدة بتضخيم الاشارات التي تم استقبالها ومن ثم تضمينها وتخفيض ترددتها إلى ما بين 3./ 376GHz و 4.2GHz، وتعرف بإشارات الربط السفلى (Down Link Signal) ومن ثم يعاد بثها إلى المحطة الأرضية. وقد تم استخدام نظام الدبلكس Duplex ، والذي يعمل بنطاقين مختلفين للتردد لحماية هذه الاشارات من الضجيج Noise ، والذي قد ينشأ في حال استخدام التردد نفسه.

ويحتوي الستلايت على اثنتي عشرة مستجيباً، وتقوم محطات البث التلفزيونية باستئجار احد هذه المستجيبات للبث، وكل مستجيب تخصص له ترددات ثابتة تعرف باسم النقاة. وحيث ان الطلب على القنوات كبير جدا فإن العدد الفعلي لا يغطي الاحتياجات (عدد المستجيبات يساوي عدد القنوات)، لذا فقد تم إدخال ظاهرة الاستقطاب Polarization. وهذه الظاهرة تتضمن إرسال الإشارات بطريقتين هما، الإرسال على المستوى الأفقي، والإرسال على المستوى الرأسي، أي أن المستجيب سوف يبث مجموعات من الإشارات بالتردد نفسه، ولكن أحدهما ذو استقطاب أفقي والآخر رأسي. وهذا التداخل Overlap له أهمية من حيث زيادة عدد قنوات المستجيب الى الضعف دون تشويش Interference، ولذا فإن أي قمر يحتوي على 12 مستجيبا، فإنه يحتوي على 24 قناة تستخدم جميعها للبث، ويتم استخدام القنوات ذات الترقيم الزوجي للمستوى الرأسي بينما القنوات الفردية تستخدم للمستوى الأفقي.

2-2-3 الهوائيات في الستلايت Antennases :

معظم هوائيات مستقبلات إشارات السّتلايت تأخذ شكل القطع المكافئ أو البرابوليك Parabolic وتصنع الهوائيات من شبكة أسلاك تطلى بمادة من الفيبر كَلاس أو تصنع من مادة الألمنيوم المملوء، إلا أن الأخير له عيوب كثيرة منها ثقل وزنه ويتأثر بدرجة كبيرة بالرياح بالاضافة إلى أنه يتجعد مع مرور الزمن. ويجب أن يتم توجيه الهوائي إلى القمر بدرجة دقيقة جداً تعادل تقريبا 3.2 ملم في جميع الأحوال

الجوية، حيث إن أي تحريك للهوائي عن هذا الحد سوف يؤدي إلى تضائل الصورة وفقدانها.

3-2-3 المضخات ذات الضجيج المنخفض Low Noise Amplifier أو ما يسمى Lna:

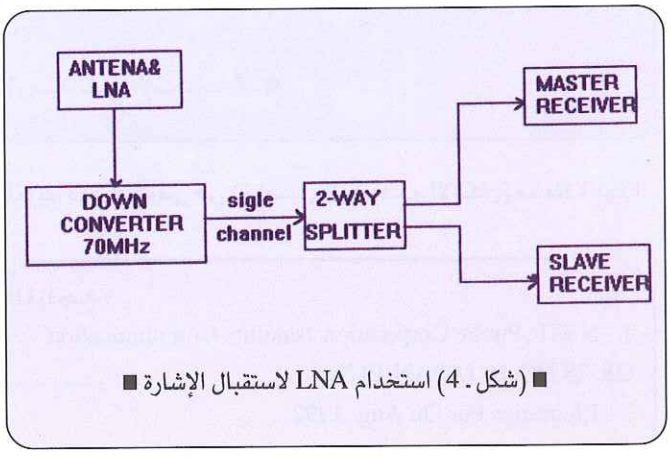
تصنف المضخمات في أنظمة السّتلايت بطريقتين:

1 - على حسب ضجيج الحرارة Noise Temperature:

يتأثر المضخم بالضجيج الناتج من التغير في درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة ا لحرارة كلما ازداد مدى الضجيج على إشارات البث ومن ثم التأثير على نوعية الصورة والصوت. وقد تم تصميم أجهزة LNA والتي تحتوي على معامل ضجيج يعمل درجتي الحرارة من 55 درجة كلفن إلى 120 درجة كلفن، والعديد من الاجهزة تستخدم معامل ذو 85 درجة أو 100 درجة، وذلك بسبب التكلفة.

2 - على حسب الكسب GAIN :

يعتبر الكسب ذا أهمية كبرى ويتمثل ذلك في نوعية إظهار الصور ووضوحها فالمضخم الذي يكون الكسب به 50dB يعطي صوراً أوضح من المضخم الذي يكون الكسب به 40dB ، وكلما ازداد معامل الكسب، كلما تطلب المزيد من الدوائر الإلكترونية المعقدة، وكلما ارتفع سعر التكلفة، لذا فقد تم استخدام مضخمات ذات معامل كسب صغير، بحيث يتم التعويض عن ذلك بإضافة بعض الدوائر الالكترونية في مراحل أخرى من الاستقبال شريطة أن يتم استقبال الاشارة مهما كانت ضعيفة وإلا فلن يستطيع المضخم تعويض الفقد عن اشارة لم يتم استلامها أصلاً. ويتم تركيب مضخم الـ LAN على صحن الهوائي (شكل - 4).

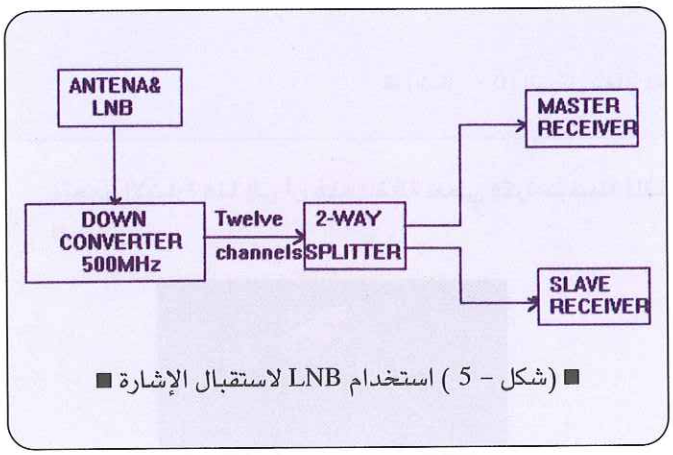


■ (شكل - 4) استخدام LNA لاستقبال الإشارة ■

حيث يتم استقبال الاشارة من الستلايت ضعيفة جدا، وذات تردد عالٍ بنطاق الميكرويف ما بين 3.7GHz و4.2GHz ، فيتم تضخيم وتخفيض تردد هذه الإشارة إلى 70MHz ، بواسطة محول التخفيض Down Convertor ، ومن ثم إرسالها عبر الكيبل إلى المستقبل ليتم معالجتها والحصول على المعلومات المطلوبة. ولا يمكن تحويل الاشارة إلى المستقبل دون تخفيض الترددات بسبب الفقد العالي الذي يمكن أن تعانيه الإشارة من طول الكيبل حيث إن الفقد في الكيبل يتغير بتغير الترددات.

4-2-3 المحولات ذات الضجيج المنخفض السفلي Low-Noise Block Down أو ما يسمى بـ LNB:

من عيوب استخدام الـ LNB هو أن إشارة مخرج المحول يتم توصيلها من خلال موزع اشارة ثنائي (2-Way Splitter)، عبر قناة واحدة بالمستقبل الرئيسي Master Receiver، والمستقبل التابع Slave Re-ceiver حيث إن انتقاء البرامج واختيار المناسب منها يقع على عاتق المستقبل الرئيسي فقط. وللتغلب على هذه المشكلة فقد تم استخدام المحولات ذات الضجيج المنخفض السفلي Low-Noise Block Down Convertor، أو ما يسمى LNB ، حيث إن مدى التردد ينحصر ما بين 3700MHz و4200 MHz، أي بنطاق يساوي 500MHz. وهذا يعتمد على المصنع، ولكن بصفة عامة فإنه يتم استخدام هذا النطاق لأنه الأنسب حيث يمكن من خلاله إعادة إشارات المدخل كاملة ويتم تزويد المستقبل الرئيسي والتابع له بإشارات ذات نطاق ترددي عرضه 500 MHz ، بحيث يمكن للمستقبل التابع أن يعمل بإحدى القنوات من هذا النطاق باستقلالية تامة عن المستقبل الرئيسي وعلى حسب رغبة المشترك. وكذلك إمكانية زيادة سعة نظام الاستقبال وذلك بزيادة عدد المستقبلات دون الحاجة إلى عمل تغيير جذري للنظام.



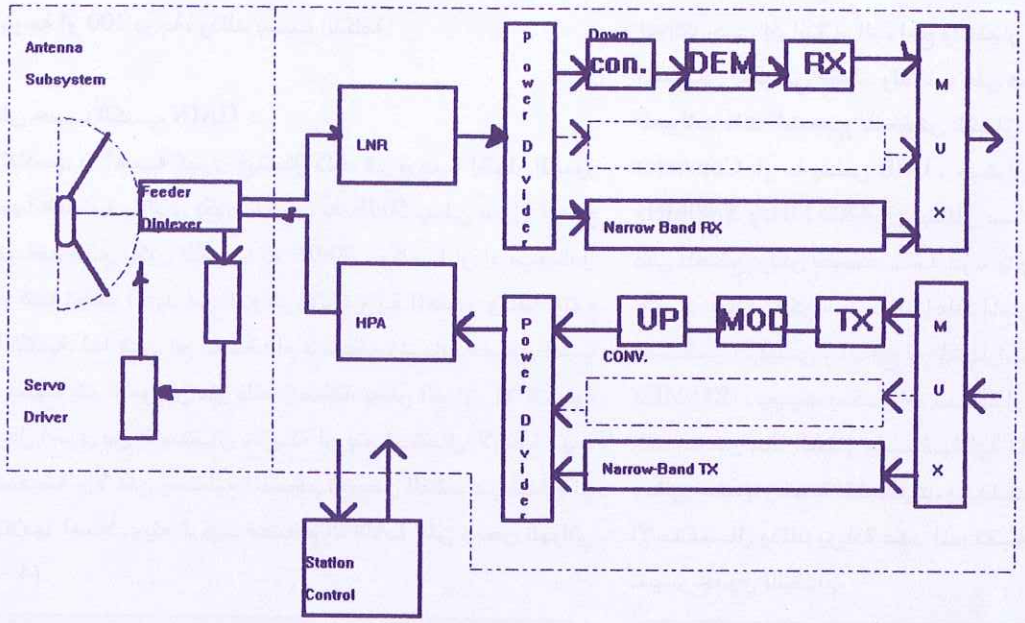
■ (شكل - 5) استخدام LNB لاستقبال الإشارة ■

ومن الضروري استخدام كيبل ذي مواصفات وجودة عالية جداً لربط محول الهوائي مع المستقبل. وهناك بعض الانظمة التي تستخدم

المحولات ذات الضجيج المنخفض أو ما يسمى Low noise converter أو LNC حيث إنه يتم دمج المحول LNB ، مع مخفض الترددات Standard Type Down Convertor ، في وحدة واحدة.

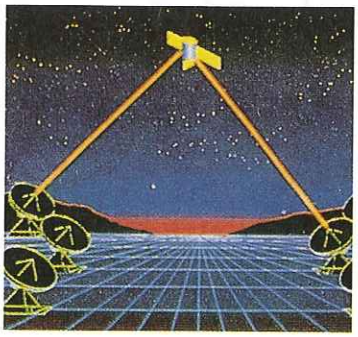
3-3 نظام الاتصالات في المحطات الأرضية :

لقد تم تطوير وحدات المحطات الأرضية بشكل كبير جدا، الى أن أصبحت هذه المحطات سهلة وبسيطة ولا تحتاج إلى أماكن خاصة أو أجهزة مساندة معقدة وقد تم التغلب على الكثير من المشاكل التي كانت هذه المحطات تعاني منها مثل التأثر الكبير بالظروف الطبيعية المحيطة بها، وكبر حجم أجهزتها وصعوبة نقلها من مكان إلى آخر. والشكل - 6 يبين الهيكل العام لإحدى محطات القمر الإنتلسات 4. ، والذي يبين ان نظام الاتصالات في المحطات الأرضية يتكون من جهاز الهوائي وجهاز الاستقبال ذي الضجيج المنخفض Low Noise Receiver - LNR ، وجهاز المضخم ذي القدرة العالية High Power Amplifier - HPA ، واجهزة الاتصالات الأرضية للإرسال والاستقبال والتي تحتوي على عدد كبير من الدوائر الالكترونية للإرسال والاستقبال ذات النطاق الترددي الضيق Narrow Band Transmiter and Receiever مثل محولات الرفع والتخفيض للترددات Up/Down Converter ، ودوائر التضمين Modem.



■ (شكل – 6) الهيكل العام لمحطة أرضية لقمر الإنتلسات 4. ■

وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه المقالة تعطي فكرة مبسطة للقارئ الكريم دون الخوض في تفاصيل فنية (قدر الإمكان) متعلقة بهذا الموضوع.



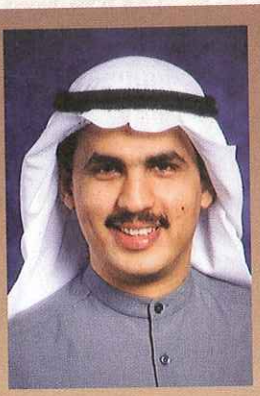
المراجع :

1 - N.T.T. Public Corporation "satellite Communication" GR 78 NO.16 JAPAN 1978.
2 - Elctronics For Ou Aug. 1992.
3 - Comms MEA Vol, 5, No.4 April, 1995.
4 - Comms MEA Vol.5, No,8 Aug., 1995.
5- Comms MEA Vol, 5, No. 11 Nov., 1995.
6- The World Book Encyclepedia, USA 1995.

نقل التكنولوجيا

TECHNOLOGY TRANSFER

بقلم: م/ مرزوق بوعركي



م/مرزوق عيسى خليفة بوعركي.

- بكالوريوس هندسة بترول - جامعة جنوب كاليفورنيا 1988.
- عضو في جمعية المهندسين الكويتية وجمعية مهندسي البترول العالمية.
- ناظر قسم عمليات الإنتاج (غرب الكويت) في شركة نفط الكويت حاليا.

مقدمة:

تعتبر التكنولوجيا أهم عامل من عوامل التطور والازدهار في أي بلد حتى أصبحت بمثابة ثروة تقوم الدول والمجتمعات المتحضرة بتنميتها والمحافظة عليها للاستفادة منها في شتى مجالات الحياة المختلفة.

وسائل نقل التكنولوجيا:

هناك عدة أساليب وآليات يتم من خلالها نقل وتصدير التكنولوجيا من طرف لآخر ومن أهم هذه الوسائل:.

1 ـ عمل أبحاث ودراسات مشتركة بين الأطراف المعنية من شركات ومؤسسات علمية متخصصة بحيث يلعب كل طرف دوراً رئيسياً في هذا المجال من أجل تبادل الخبرات وتحقيق الأهداف المشتركة.

2 ـ ابرام اتفاقيات لتبادل البيانات العلمية والمستندات وأقراص الكمبيوتر في مجالات بحثية متخصصة.

3 ـ منح تسهيلات خاصة في مجال استخدام الأجهزة التقنية والمختبرات.

4 ـ عقد اتفاقيات استشارية محددة لهدف التطوير.

5 ـ عقد المؤتمرات والندوات والمعارض العلمية.

6 ـ المساعدة والمساندة العلمية المباشرة.

7 ـ التبادل الشخصي للمعلومات وذلك عن طريق قيام باحث أو عالم بزيارة طويلة لمختبر أو معمل للتزود بالمهارات والمعلومات التقنية.

ومن أجل تسهيل عملية نقل التكنولوجيا لابد أن يكون هناك استراتيجية ورؤية محددة للجهة المانحة للتكنولوجيا وأيضا للجهة المستقبلة لها وذلك من أجل تحقيق الأهداف المرجوة من هذه العملية. ولابد للطرف الساعي لاقتناء التكنولوجيا أن يعرف تماما ما يريد تحقيقه، والوصول إليه من وراء العملية وأن يقوم بوضع خطة واضحة المعالم تمكنه من اختيار وتطبيق الأفضل والأمثل من التكنولوجيا الحديثة المتوفرة، ويجب أن يواكب ذلك اتباع أساليب إدارية متطورة من أجل ضمان الدقة والسرعة في الإنجاز.

أمثلة عملية لوسائل نقل التكنولوجيا:

أ) في بداية الثلاثينيات قام اليابانيون بعمل اتصالات مع ألمانيا من أجل الحصول على المساعدة التقنية وذلك لبناء مصنع للأسمدة الكيماوية. وفي عام 1935 بدأ مجموعة من الخبراء والمهندسين الألمان بوضع تصاميم هذا المشروع وتم صنع جميع المواد والمكائن والتجهيزات اللازمة وتم إرسالها إلى اليابان.

وكان لدى اليابان في ذلك الوقت خطة واضحة ورؤية محددة للاستفادة من هذا المشروع حيث إن الاهتمام لم يكن فقط منصبا على الحصول على هذا المصنع، ولكن كان هناك حرص بالغ للحصول على التكنولوجيا الحديثة. ومن أجل تحقيق ذلك قام اليابانيون بتشكيل فريق عمل من المهندسين والمشرفين المتخصصين والعمالة التقنية الماهرة. وقد قام هذا الفريق بالعمل جنبا إلى جنب مع الخبراء والمهندسين الألمان الذين قدموا إلى اليابان للمساعدة في تشييد المصنع . وقد كان لهذا الأسلوب أثره الكبير في تحقيق الاستفادة الكاملة. وبعد أن تم الانتهاء من عملية بناء المصنع قام اليابانيون بدور رئيسي في عمليات التشغيل وأعمال الصيانة، ونتيجة لذلك فقد استفادوا كثيرا من هذه التجربة الفريدة والتي تعتبر ناجحة جدا من منظور عملية نقل التكنولوجيا.

ب) في سبتمبر 1965 توصلت شركة البترول البريطانية BP إلى أول اكتشاف لحقل غاز في بحر الشمال، وفي ذلك الوقت كانت المعدات والأجهزة والخبرة اللازمة لحفر الآبار متوفرة ويعود ذلك إلى أن الحقول البحرية كانت معروفة منذ سنين عديدة وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد

قامت الشركات الأمريكية بدور هام في تطوير حقول بحر الشمال لما تتمتع به من خبرة كبيرة في هذا المجال نتيجة لقيامها بحفر آبار بحرية كثيرة في خليج المكسيك. وكانت الشركات الأمريكية في تلك الفترة تمتلك حصة كبيرة من الجانب البريطاني في بحر الشمال إلى جانب شركات آخرى اشتركت جميعها في الاستثمار في التنقيب والإنتاج من هذه الحقول، وقد ساهم هذا كثيرا في تبادل الخبرات العملية والتكنولوجيا المتطورة واقتسام المخاطر.

وفي السبعينيات والثمانينات تم تطوير تكنولوجيا التنقيب والإنتاج في بحر الشمال حتى أصبحت الولايات المتحدة مستوردة لهذه التكنولوجيا بعد أن كانت مصدرة لها.

نفقات ومصروفات الأبحاث العلمية:

من أجل التوصل إلى التكنولوجيا الحديثة وتطويرها لابد من الإنفاق في مجال البحث العلمي. لذلك تقوم الشركات الكبرى في العالم بتوفير أموال ضخمة من ميزانياتها من أجل تطوير منتجاتها وخدماتها لتحقيق النجاح والتطور، وقد تستعين الشركات بمراكز أبحاث ومؤسسات علمية وجامعات من أجل تحقيق هذا الغرض. ومعظم هذه الشركات تعتبر التكنولوجيا وسيلة لزيادة الأرباح وتقليل التكاليف، ويتم ذلك عن طريق تطبيق أفضل أنواع التكنولوجيا لتقديم منتجات وخدمات أفضل وإنجاز المشاريع بصورة أسرع. وتولي هذه الشركات أهمية كبيرة لتنمية قدرات موظفيها وإرشادهم وتوعيتهم بمدى أهمية التكنولوجيا لهم وللعمل الذي يؤدونه. وتسعى لإنفاق الأموال اللازمة من أجل تدريبهم وتطوير مهاراتهم وتقدر مساهماتهم من الأفكار الجديدة القيمة التي تزيد من كفاءة العمل.

وتقوم دول كثيرة بتخصيص ميزانيات كبيرة للمراكز والمعاهد العلمية لديها حتى تؤدي دورها في مجال البحث العلمي. فمثلا قامت الحكومة الفيدرالية للولايات المتحدة الأمريكية بتخصيص حصة قدرها حوالي 19 بليون دولار لوكالة الطاقة الأمريكية DOE في عام 1994 من أجل صرفها واستثمارها في مجال البحث العلمي وتطوير التكنولوجيا.

وفي مجال القطاع النفطي تساهم الشركات البترولية العالمية وجهات أخرى بالإنفاق في مجال تطوير التكنولوجيا المتعلقة بالصناعات النفطية، ولكن هذه النفقات تعتبر قليلة إذا ما قورنت بالأموال المخصصة للصرف في قطاعات ومجالات صناعية أخرى.

وتوضح (الجداول 1 و2) مصروفات شركات

TABLE (1) CONCENTRATION & RESEARCH INTENSITY IN MAJOR PETROLEUM COMPANIES, 1991

Company	Revenues (million $)	R&D Spending (million $)	Research Intensity* %
Royal Dutch/Shell	18,098	172,5	1,0
Exxon	12,604	140	1,1
Chevron	7,008	100	1.4
British Petroleium	10,194	100	1.0
Elf Aquitaine	5,226	100	1.9
Mobil	8,155	74,4	0.9
Amoco	6,948	70	1.0
Texcaco	5,200	62,5	1.2
Arco	5,104	40	0.8
Conoco	3,295	37,5	1.1
Unocal	2,597	29	1.1
Marathon	1,910	22,5	1.2
Total	2,228	13,8	0.6
Philips Petroleum	2,500	9	0.4

*R & D/sales

(جدول - 1) مستويات الإنفاق على الأبحاث والدراسات العلمية لدى شركات البترول العالمية الكبرى لعام 1991.

TABLE (2) - CONCENTRATION & RESEARCH INTENSITY IN SERVICE COMPANIES FOR 1991

Company	Revenues (million $)	R&D Spending (million $)	Research Intensity* %
Schlumberger	3.847	260	6.8
Haliburton	2.939	117	4.0
Baker Hughes	1,384	51	3.7
Smith	403	16.7	4.1
Baroid	615	14	2.3
N L Industries	787	14	1.8
Dresser	880	12.4	1.4
FJ Services	390	10.1	2.6
Western Co.	314	5.3	1.7

*R & D / Sales.

(جدول - 2) مستويات الإنفاق على الأبحاث والدراسات العلمية لدى شركات الخدمات البترولية لعام 1991.

البترول العالمية وشركات الخدمات البترولية في مجال الأبحاث العلمية لعام 1991 . ولابد من التذكير هنا بأن الأرقام في (الجدول 2) قد انخفضت كثيرا عما كانت عليه في عام 1991 ، فلقد قلصت شركات البترول العالمية من نفقاتها المخصصة للأبحاث العلمية في الآونة الأخيرة.

التجربة الكورية :

إن التكنولوجيا كانت ولا تزال حكرا على الدول الصناعية الغنية، والتي تهتم كثيرا بالحفاظ عليها، وتنميتها من أجل النهوض اقتصاديا واجتماعيا وعسكريا، وفي شتى مجالات الحياة الأخرى. ولكن هناك دول كثيرة في العالم لم تكن تمتلك التكنولوجيا ولكنها اجتهدت كثيرا للحصول عليها، ومن ثم قامت بتطويرها وتنميتها، وخير مثال على ذلك كوريا الجنوبية التي توصلت بفضل الإمكانات المتوفرة لديها إلى مستوى عال في تطوير التكنولوجيا الحديثة، وأصبحت دولة صناعية لها مركزها الإقليمي والدولي.

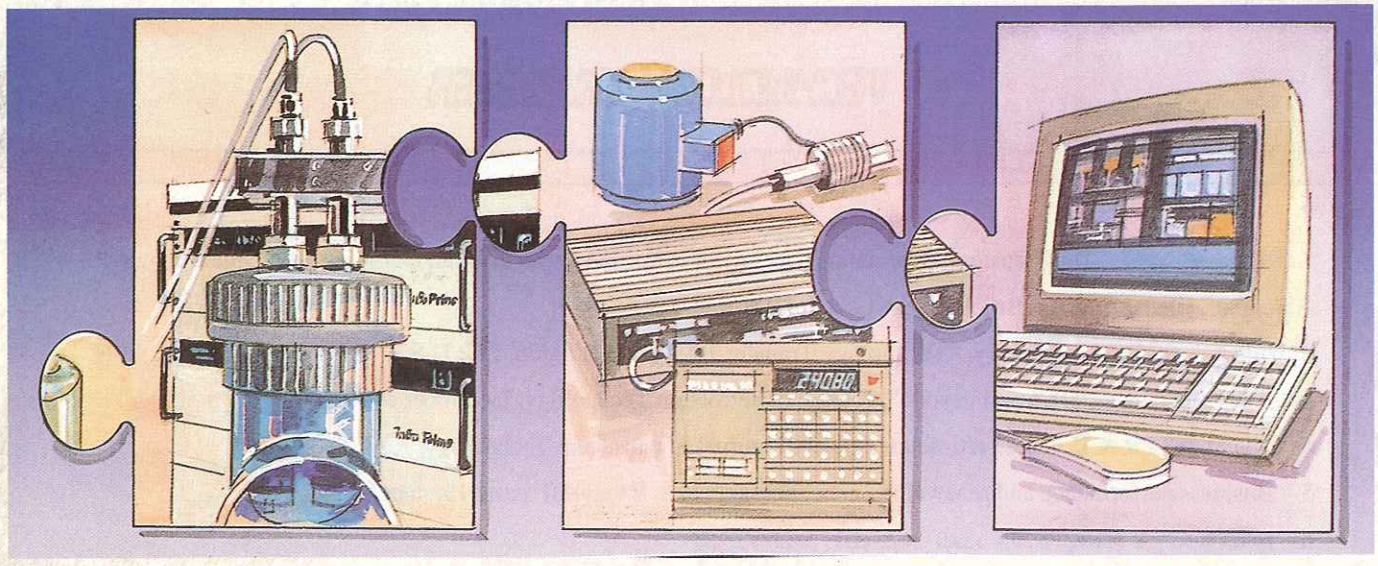
إن التجربة الكورية تعتبر تجربة فريدة من نوعها حيث كانت كوريا الجنوبية مجتمعا زراعيا في أعقاب الحرب العالمية الثانية، ولكنها تحولت إلى مجتمع صناعي في غضون سنوات الحرب الباردة. ولقد كان للولايات المتحدة الأمريكية الدور الرئيسي في عملية التنمية الصناعية في كوريا الجنوبية، والتي كانت تمولها كبريات الشركات الأمريكية والبنوك والتي أدت إلى تنمية متسارعة فاقت وسبقت ما يحدث في كوريا الشمالية الموالية للمعسكر الاشتراكي في ذلك الوقت. ولم يكن للولايات المتحدة حينها خيار آخر، حيث إنها كانت مجبرة على المضي بدعم عمليات التنمية الصناعية في كوريا الجنوبية حتى لا تواجه مصاعب كبيرة، وتتورط في حروب داخل شبه القارة الكورية.

ولقد كان الكوريون شعبا شغوفا بالعمل، لا يكل ولا يمل ولا يهدأ . ولقد ساهمت الدولة في تشجيع الشركات الكورية على استيراد التكنولوجيا ورخص الإنتاج من الولايات المتحدة واليابان، وجندت كل الطاقات في الخطة الخمسية الأولى 67/62 . كما اهتمت الدولة الكورية بالصرف على معاهد الأبحاث وأقامت مؤسسات تعليمية متطورة تضاهي أكثر الدول تقدما في أوروبا الغربية، ووضعت الدولة شعاراً دائماً لها هو «كوريا الجديدة»، واستفادت كذلك من الأيدي العاملة المتخصصة، والعمال المهرة الذين سبق لهم أن عملوا في المصانع اليابانية والأمريكية. ولعل من الأسباب التي وفرت لكوريا الجنوبية تلك القفزة العملاقة أن الولايات المتحدة الأمريكية تكفلت ومازالت بالدفاع عنها في وجه كوريا الشمالية، وذلك وفر عليها نفقات الدفاع الباهظة.

في مواكبة التطور :

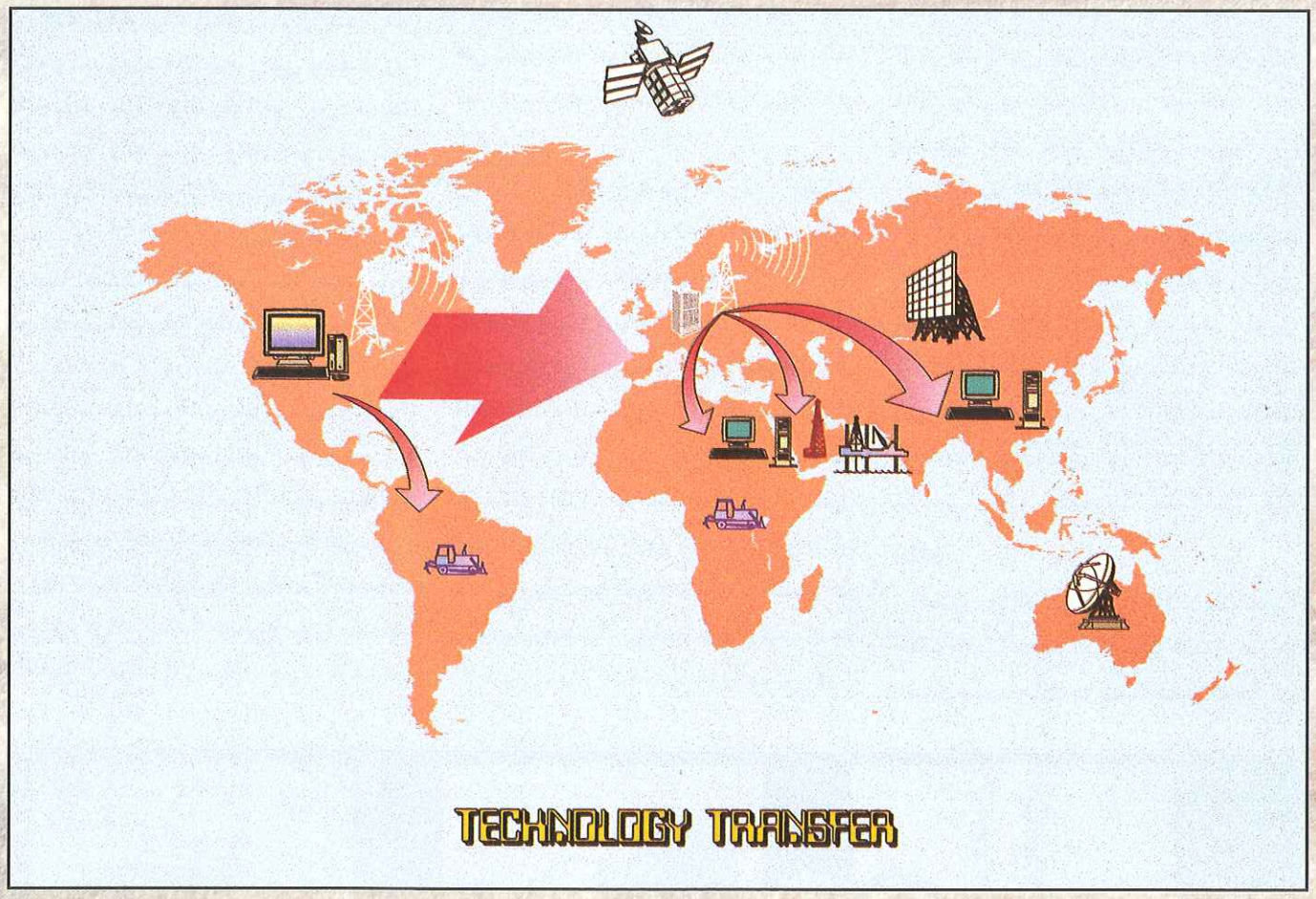
هناك دول أخرى تسعى جادة للحصول على التكنولوجيا من أجل تحقيق النجاح والتطور والنهوض صناعياً . ومن أهم هذه الدول ماليزيا، والتي كانت قبل بضع سنوات دولة زراعية بسيطة، ولكنها وضعت القدم على أول طريق التكنولوجيا المتطورة، وأصبحت محطة للشركات اليابانية الباحثة عن الأيدي العاملة الماهرة والرخيصة. وحكومة ماليزيا تبذل جهودا نشطة لتنفيذ خطط التنمية التي تم الإعداد لها مسبقا، وتشعر بالثقة في تحقيق أهدافها في التحول إلى بلد صناعي متطور بصورة شاملة بحلول عام 2020.

ومعظم دول العالم الثالث تعتبر مستقبلة للتكنولوجيا، وتقوم بالسعي لاقتناء الجزء القليل منها من أجل استهلاكها في



القطاعات الصحية والتعليمية والاقتصادية والاجتماعية وغيرها من المجالات. وهي لا تملك القدرة على تطوير هذه التكنولوجيا أو استيعابها أحيانا، وذلك لمحدودية الإمكانيات المتوفرة ولعدم وجود استراتيجية واضحة لديها، وحتى على مستوى المعاهد والمؤسسات العلمية، فكلها تقوم على إبرام اتفاقيات استشارية، أو تتلقى مساعدات علمية مباشرة من الطرف المانح للتكنولوجيا. وفي معظم الوقت يكون الكادرالبشري الموجود في هذه المؤسسات غير قادر وغير مؤهل لاستقبال التكنولوجيا وتنميتها لصالحه، وبالتالي يصبح مفهوم «نقل التكنولوجيا» غير مؤثر وغير مجد ولا يمكن تطبيقه.

إن الدول الصناعية المتقدمة تتطور بشكل سريع وكبير، لأنها تقدر تماما أهمية البحث العلمي والتكنولوجيا. بل إن التكنولوجيا أصبحت تستخدم كسلاح وعامل ضغط أحيانا، تهدد الدول الصناعية به دولاً أخرى لأسباب سياسية واقتصادية. إن دول العالم النامية ملزمة أن تبذل جهودا جبارة من أجل مواكبة التطور السريع الذي يشهده عالمنا الآن، وأن تحذو حذو دول نامية أخرى بدأت بالفعل بتحقيق خطوات متميزة في مجال التقدم والتطور.



المراجع :

1- Jeremy, David J. "The Transfer of international technology: Europe, Japan, and the U.S.A in the twentieth century". Aldershot, Hants, England Brookfield, Vt., U.S.A : E. Elgar pub; 1992.

2- United states Dept. of Energy. "Technology Transfer 1994". Washington, DC: U.S. Department of Energy; 1994.

3- "E & P challanges: 1996 and beyond", Journal of petroleum Technology. December 1995.

4- "The State of R & D in the pertroleum industry "Journal of petroleum Technology, July 1995.

5- "Business performance and renewal from technology". R & E view BP issue 15, march 1995.

6- جريدة القبس الكويتية : العدد 8735 الصادر في 1995/4/10
العدد 7889 الصادر في 1995 /6/10

المحركات الكهربائية : مشاكلها وحلولها

بقلم : د.محمد حسن سلامة

د. محمد حسن سلامة

- دكتوراة في هندسة القوى والآلات الكهربائية.
- أستاذ في قسم الهندسة الكهربائية بكلية الهندسة - جامعة الكويت.
- له 40 بحثا في مجال تخصصه.
- عضو جمعية المهندسين المصرية.

مقدمة :

يعتبر ارتفاع حرارة المحرك أثناء التشغيل من أهم أسباب فشل المحرك في أداء وظيفته، ونتيجة لهذا الارتفاع في درجة الحرارة، فقد تشتعل المواد العازلة التي تحيط بالملفات الكهربائية للمحرك، مما يؤدي إلى انصهار الملفات ذاتها، ما لم يكن هناك إجراءات تمنع من حدوث هذه الكارثة.

وهذه الإجراءات قد لا تعتمد على أسباب ارتفاع الحرارة سواء أكانت نتيجة لزيادة الحمل الميكانيكي المتصل بالمحرك، أم لخلل في المساند الميكانيكية Bearings. ***وبناء على هذا فإن مبدأ الحماية والوقاية للمحركات الكهربائية يعتمد أساسا على عزل المحرك عن مصدر الطاقة الكهربائية، وذلك بعد التأكد من ارتفاع حرارة المحرك نتيجة لأحد الأسباب السابقة، وعادة ما يتم تقويم أجهزة الحماية والوقاية على أساس من سرعة الأداء والدقة في التأكد من وجود أحد الأسباب التي تعمل على ارتفاع درجة حرارة المحرك، تطبيقا لمبدأ أن أي نظام للحماية وللوقاية مرافق للمحرك يجب أن يعمل بفاعلية وتأثير عند أي بادرة لحدوث أي عطل فني.***

بعض نظم الوقاية والحماية للمحركات ثلاثية الطور

أولاً : الحماية والوقاية من الأحمال الزائدة :

في هذه الأيام تستخدم المحسات الحرارية Thermosensor في الكشف عن الأحمال الزائدة للمحركات وذلك بلصقها على ملفات المحرك، وبواسطتها يتم عزل المحرك عن المصدر الكهربائي، وذلك نتيجة لارتفاع درجة حرارة الملفات عن القيمة المقننة. وتستخدم هذه الطريقة بهدف التأكد من سلامة أداء المحرك، وضمان عمر أطول للمواد العازلة حول الملفات.

ولكن نظراً لأن النقطة الساخنة لأي ملف تتشكل داخل مجاري العضو الثابت، ولصعوبة تثبيت مثل هذه المحسات داخل مجاري العضو الثابت، الأمر الذي قد يترتب عليه تشويه ترتيب الملفات أو إتلاف طبقات العزل بين الملف وجدار المجرى، فإن درجة الحرارة التي يعتمد عليها عزل المحرك، تكون أقل بكثير عن درجة حرارة النقطة الساخنة، والتي تؤثر مباشرة على المواد العازلة للملفات.

وأحد عيوب هذه الطريقة لحماية المحرك، هو عدم المقدرة على زيادة تحميل المحرك بهدف زيادة الإنتاج. كما أن هذه الطريقة تعتمد على الفترة الزمنية اللازمة لانتقال الحرارة من النقطة الساخنة داخل مجاري المحرك إلى المحس الحراري الملتصق بالطرف المحوري Overhang Section .

ولهذين السببين فإن طريقة الحماية بالمحسات الحرارية لا تستخدم في المحركات ذات الجهد الفائق، ولكنها تستخدم بكثرة في المحركات ذات الجهد المنخفض.

ثانياً : الحماية والوقاية من التشغيل الاحادي لمحركات ثلاثية الطور: Protection from Single-Phasing

يعتبر التشغيل الأحادي للمحركات ثلاثية الطور، والذي قد ينتج عن انهيار أحد الوصلات المغذية للمحرك، من أهم مصادر عدم توازن التيار مما يترتب عليه سريان تيارات موجبة التوجه Positive phase sequence، وتيارات سالبة التوجه Negative phase sequence لتغذية المحرك.

ولقد أوضحت التجارب العملية والدراسات أن التشغيل الأحادي يكتسب أهمية فائقة بالنسبة للمحركات ذات المقننات العالية وتتعدم هذه الأهمية بالنسبة للمحركات ذات المقننات المنخفضة. هذا بالإضافة إلى أن التشغيل الأحادي للمحركات ثلاثية الطور ينتج عنه عدم توازن في توزيع الفيض المغناطيسي داخل أجزاء المحرك مما يضعف عملية تحويل الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية.

مبدأ القيمة الثابتة لأقصى مقنن Continuous Maximum Rating (CMR):

يحدد هذا المبدأ عدم قدرة المحرك على استيعاب أي تحميل زائد عن القيمة المقننة له. مما ساعد على تصميم نظم حماية ووقاية حديثة تعمل عن عزل المحرك عن مصدر الطاقة الكهربائية بسرعة ودقة، وذلك

عند أي زيادة طفيفة للتحميل على قيمة الحمل المقنن للمحرك. ولقد ترتب على هذا زيادة تكلفة نظم وقاية وحماية المحركات. الأمر الذي دفع المؤسسات الصناعية إلى عدم بناء نظم وقاية وحماية للمحركات التي يقل مقننها عن 25 حصاناً ميكانيكياً - RPM ، والاعتماد فقط على المصهرات لحماية مثل هذه المحركات والتي قد يبلغ عددها في مؤسسة صناعية ما أربعة أضعاف عدد المحركات ذات المقننات العالية.

ثالثا : الحماية والوقاية أثناء بدء الحركة عند التحميل الكامل للمحرك:

تحتاج المحركات إلى أجهزة وقاية وحماية ذات إمكانية للتجاوب السريع عند حدوث عطل مفاجئ، وخاصة بعد الاعتماد على المحركات ذات القيمة الثابتة لأقصى مقنن CMR ، والتي لا تتوفر لها أية إمكانية لزيادة التحميل عن القيمة المقننة للمحرك، هذا بالإضافة إلى تقليص الفترة الزمنية اللازمة لأن يصل المحرك إلى حالة الاستقرار، وذلك اعتباراً من لحظة بدء الحركة. حيث أصبحت هذه الفترة لا تتجاوز أربع ثوان بالمقارنة عشرة ثوان سابقاً كان المحرك مؤهلا فيها لتحمل الحد الأقصى من قسوة التشغيل. وعموما فلقد تم تحقيق هذه الشروط من خلال استخدام دوائر إلكترونيات القوى الكهربائية.

الضجيج الناتج عن تشغيل المحركات الكهربائية:

من المعلوم وفقا لقواعد الأمن والسلامة أنه يجب عدم تعرض الأذن البشرية وغير المحمية لضجيج مستمر يزيد مستواه عن 90 dBA وذلك لفترة تصل إلى ثماني ساعات، وإلا تعرض الإنسان لفقد السمع.

ومن المعلوم أيضا أن المحركات الكهربائية ذات المعدلات المتوسطة والكبيرة يتولد عنها ضجيج يزيد مستواه عن 90 dBA.

مصادر الضجيج في المحركات الكهربائية:

مروحة التهوية والتبريد التي تعمل على دفع الهواء داخل المحرك الكهربائي من أهم مصادر الضجيج في المحركات الكهربائية كما أن متطلبات التوفير وخفض أسعار المحركات تمنع من استعمال مروحة ذات تصميم يعتمد على ديناميكية الهواء، وتعمل على خفض الضجيج بكفاءة وفعالية.

بالنسبة للمحركات الكهربائية ذات المقننات العالية، والتي تعمل عادة عند سرعات منخفضة فإن مستوى الضجيج الناتج عن مروحة التبريد يكون ضعيفا غير أن هذا النوع من المحركات الكبيرة يعتبر مصدرا من مصادر الضجيج المغناطيسي. ويصدر الضجيج المغناطيسي نتيجة للتفاعلات المغناطيسية بين العضو الدوار والعضو الثابت للمحرك الكهربائي والتي تحدث نتيجة لأحد الأسباب التالية:

أ ـ عدم انتظام دوران العضو الدوار داخل فراغ العضو الثابت.

ب ـ عدم تطابق محور العضو الدوار مع محور العضو الثابت.

ج ـ رداءة تصنيع عمود الإدارة للمحرك.

د ـ ضعف التثبيت لكراسي المحور Bearings.

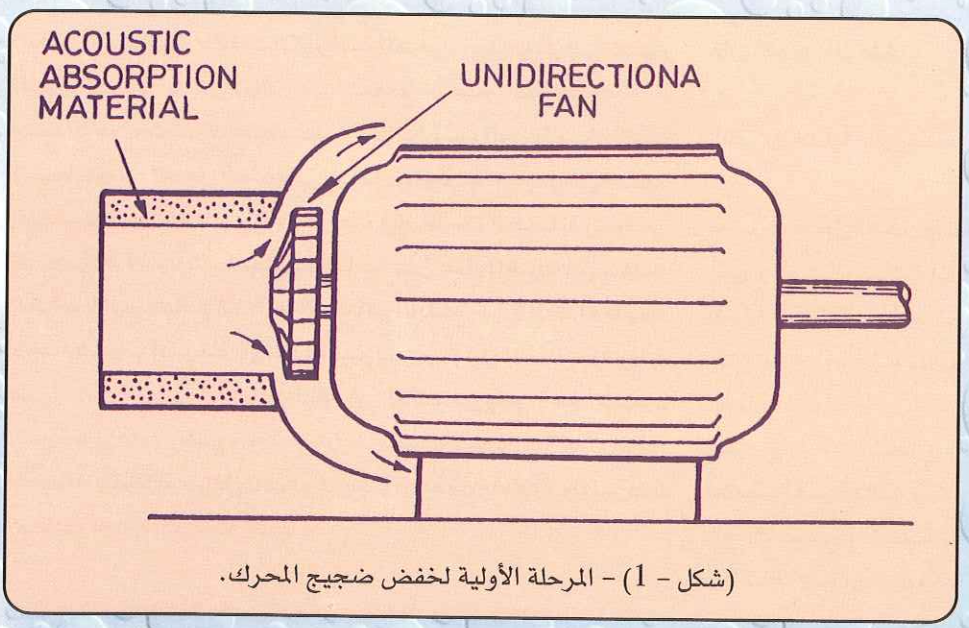
هـ ـ رداءة تجميع الشرائح الحديدية المكونة لأجزاء المحرك Lamination Stacks.

هذا بالإضافة إلى أن وجود الفرش الكربونية يعتبر مصدرا أساسيا للضجيج بالنسبة لمحركات التيار المستمر.

بعض الوسائل المستعملة لخفض الضوضاء الصادرة عن المحركات الكهربائية:

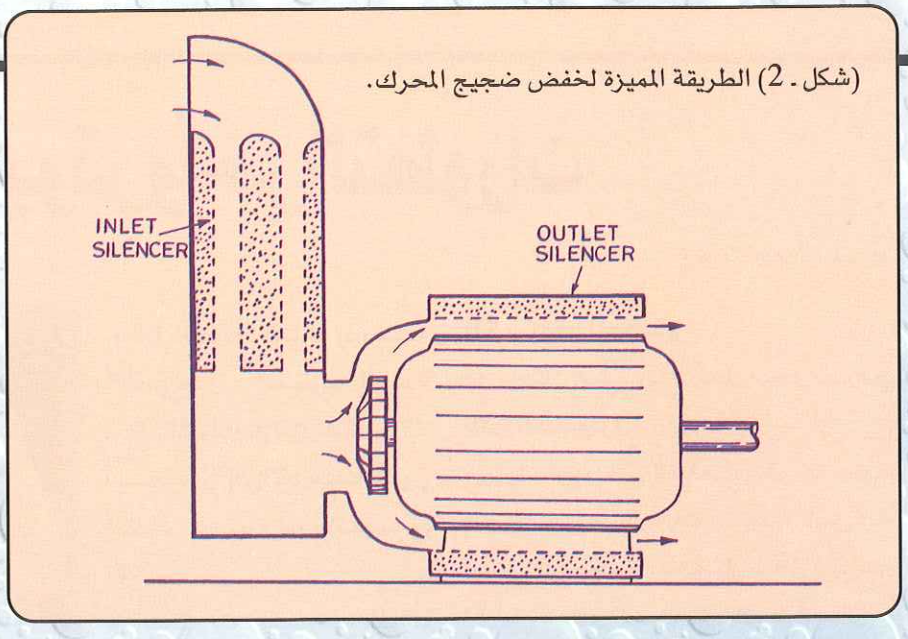
1 – التصميم الجيد لمروحة التبريد والذي يعتمد على مبادئ ديناميكية الهواء.

2 – استخدام أسطوانة لامتصاص الضجيج، وذلك بتثبيتها عند مدخل الهواء للمروحة. وعادة ما يكون جدار الأسطوانة مبطنا من الداخل عادة تعمل على امتصاص الصوت. أنظر (شكل – 1).



(شكل – 1) – المرحلة الأولية لخفض ضجيج المحرك.

ويمكن زيادة نسبة التخفيض لمستوى الضجيج، وذلك باستخدام كاتم للضجيج على شكل شرائح رأسية عند مدخل الهواء، حيث يندفع الهواء إلى المروحة من خلال طبقتين متوازيتين من مادة لامتصاص الصوت. كما يمر الهواء الخارج من المروحة بين بطانة من مادة لامتصاص الصوت وجدار السطح الخارجي للمحرك الكهربائي ـ انظر (الشكل ـ 2).



(شكل ـ 2) الطريقة المميزة لخفض ضجيج المحرك.

كيف نزيد من كفاءة تشغيل المحركات الكهربائية؟

تعتبر المحركات الكهربائية عصب الصناعة الوطنية والخدمات في دولة الكويت، غير أن الثقة في أداء المحركات الكهربائية، وقلة صيانتها تدفع مستخدمي هذه المحركات الكهربائية إلى عدم الاهتمام بوجودها في حياتهم العملية. وعلى الرغم من هذا فإنه يجب الاهتمام بخفض تكاليف تشغيل المحركات الكهربائية، وذلك للأسباب التالية:

أولاً : معظم استهلاك الطاقة في دولة الكويت يرجع لوجود عدد كبير من المحركات التأثيرية ثلاثية الطور، والتي مقنناتها بين كيلو واط واحد و300 كيلوواط.

ثانياً : تعتمد اقتصاديات التوفير عند تشغيل المحركات على ما يلي:

أ ـ تعريفة وحدة بيع الطاقة الكهربائية، والتي من المتوقع ارتفاع سعرها.

ب ـ قيمة التوفير الذي يمكن تحقيقه.

ثالثاً : تعمل المحركات الكهربائية عادة عند نسبة تصل من 60٪ إلى 80٪ من القدرة المقننة لها، وذلك لأن شريحة بيانات المحرك تحدد ما هو في استطاعة المحرك وليس بالضرورة حقيقة القدرة التي سيتطلبها الحمل الميكانيكي. والتي يمكن تحديد قيمتها بواسطة قياس قيمة الفولط المؤثر والتيار الداخل للمحرك.

طرق زيادة تشغيل المحركات:

أولاً : الإدارة الجيدة :

وهي تمثل أرخص وأسرع وأسهل طريقة لتوفير استهلاك الطاقة في المؤسسات الصناعية. والتي تعتمد على تنظيم عزل المحركات التي تعمل على التكاسل، وذلك بواسطة استشعار التيار الداخل للمحرك. وسوف يثار هنا جدل واسع موضوعه أنه إذا أمكن تنفيذ مثل هذه الطريقة في حالة المحركات الصغيرة فإن عملية العزل وإعادة التوصيل قد تسبب مشاكل كثيرة نتيجة لارتفاع قيمة تيار بدء الحركة في حالة المحركات ذات المقننات العالية.

ولكنه قد أمكن التغلب على هذه الصعوبة باستخدام دوائر إلكترونيات القوى الكهربائية في تغذية المحرك من مصدر ذي فولط متزايد مع الزمن مما يعمل على خفض تيار بدء الحركة كما تقوم هذه الدوائر أيضا بعزل المحرك، وذلك من خلال الخفض التدريجي للفولت المؤثر عليه.

ثانياً : استخدام المحركات فائقة الكفاءة :

في حال الأحمال الميكانيكية ذات القيمة الثابتة على مدار الساعة، واليوم، فمن الأفضل لتشغيلها اختيار محرك ذي كفاءة فائقة على الرغم من ارتفاع ثمنه، وذلك نظراً لأن العمر الافتراضي للمحرك في هذه الظروف يكون في حدود من 10-15 سنة، ويمكن خفض المفقودات في المحرك (بمعنى رفع كفاءة أدائه):

أ ـ من خلال زيادة حجم مجاري الملفات، وبذلك يمكن استخدام ملفات ذات مساحة مقطع كبير ينتج عنها خفض المفقودات النحاسية.

ب ـ من خلال استخدام شرائح صلب ذات مواصفات مغناطيسية ينتج عنها خفض كبير في قيمة المفقودات الحديدية.

ويترتب على هذه التعديلات خفض قيمة الحرارة المتولدة داخل المحرك بقيمة تصل إلى 4٪. كما يؤدي انخفاض الحرارة المتولدة إلى الحاجة إلى مروحة صغيرة للتهوية والتبريد.

ويتضح أن هذه التعديلات يترتب عليها زيادة ثمن المحرك بنسبة لا تقل عن 25٪ من سعر المحرك العادي.

المراجع:

1 - A.H. Middleton, "Noise from Electrical Machines", Electrical Supervisor (THE EXECUTIVE ENGINEER), Vol.55, No.9, October 1975, pp.18-21.

2 - Lewis Smith, "Motor Protection, The State of the Art", Electrical Supervisor (THE EXECUTIVE ENGINEER), VOL.55, NO.9, OCTOBER 1975, PP.11-13.

3 - M.H. SALAMA, "ELECTRIC MACHINES (Performance & Design) book, Kuwait University, 1986.

4 - Colin McNaught, "Running Smoothly, making motors more efficient", IEE REVIEW, March 1993, pp.89-91.

الكمبيوتر وآخر التطورات

إعداد : م.عادل المبارك

م/عادل أحمد مبارك

- بكالوريوس هندسة إلكترونية
- مدرب في الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

الكمبيوتر الذري

إن الطلب غير المتناهي على صناعة دوائر إلكترونية متكاملة أصغر حجماً للاستخدام في الشرائح الإلكترونية قد وصل إلى مستوى جديد، مستوى التحكم بالذرة المفردة. ولقد توصل العلماء في مختبرات جامعة هارفرد في الولايات المتحدة الأمريكية إلى طريقة لتحريك ذرات فردية من مكان إلى آخر، بدقة متناهية، باستخدام حزم ضوئية، ليزيدوا بذلك من الأمل في إيجاد شرائح إلكترونية صغيرة جداً.

التقنية الجديدة تستخدم قوة دافعة متولدة من الفوتونات، أو جزئيات الضوء لتحريك الذرات أثناء عملية ترسيبها على سطح مادة شبه موصلة مثل مادة السيلكون.

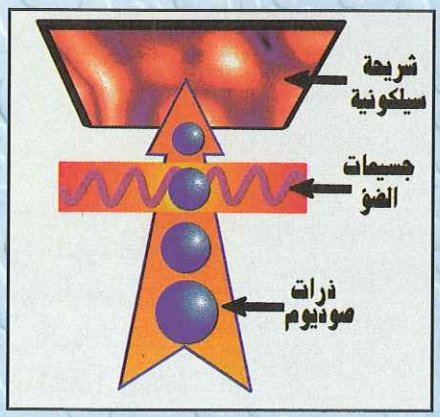
إن عدداً ضخماً من الفوتونات يعرف بالموجة الراكدة Standing Wave يمكن أن يقوم بوظيفة مشابهة لوظيفة العدسة المجمعة، يقوم بتركيز الذرات ويساعد على وضعها في أماكن معينة بدقة.

من المحتمل أن تقود هذه العملية إلى نوع جديد من طباعة الشرائح الإلكترونية Li-thography، وهي العملية التي يتم فيها وضع المكونات الإلكترونية وتوصيلاتها داخل الشرائح الإلكترونية.

خلال العقود القليلة الماضية تقلص عرض الخطوط الموصلة داخل الشرائح الإلكترونية من 25 مايكرون إلى 1/2 مايكرون (المايكرون جزء من مليون من المتر).

إن التحكم بتحريك ووضع الذرات ربما يؤدي إلى صناعة خطوط توصيل تبلغ سماكتها أقل من 10/1 مايكرون لتسمح بذلك بوضع دوائر إلكترونية أكثر في شرائح أصغر حجماً. فالعلماء في جامعة هارفرد استخدموا ذرات مادة الصوديوم ولكن هناك شواهد تدل على إمكان استخدام عناصر أخرى، وفي أبحاث أخرى أثبت العلماء في أحد المعاهد الأمريكية إمكانية استخدام الضوء للتحكم في وضع ذرات مادة الكروم.

إن مجموعة من الباحثين وبتمويل من كبار صانعي أشباه الموصلات يجرون تجارب في هذا المجال أيضاً باستخدام تقنية جديدة في الطباعة الضوئية للشرائح السيلكونية Li-thography تتضمن ما يسمى بنظام تسليط الأشعة السينية X-ray projection ، والذي يستخدم فيها انعكاس الضوء.



الكمبيوتر العضوي :

هل بإمكان البكتريا أن تحل محل شرائح ذاكرة الكمبيوتر؟

«روبرت برج» أحد الباحثين في جامعة سيراكيوس في الولايات المتحدة الأمريكية توصل إلى مجرد احتمال خلال قيامه بدراسات على الجزيئات للاستخدام في الصناعات الإلكترونية Molecular electron-ics استخدم «برج» في تجاربه أحد أنواع البروتينيات يسمى باكتريورودوبسيسن bacte-riorhodopsin ، وهو مشتق من باكتريا تعيش في المستنقعات المالحة لصناعة ذاكرة شبيهة بذاكرة الكمبيوتر.

البروتين يستجيب للتغيرات في شدة الضوء فيقوم بتوصيل أو قطع التيار الكهربائي المار به مجموعة حزم من أشعة الليزر متقاطعة وموجهة إلى مصفوفة ذات ثلاثة أبعاد Three-dimensional Matrix، من جزيئات البروتين يثير نبضات كهربائية Electrical Pulses، شبيهة بحالة الصفر والواحد On-Off . والتي تمثل البت في الكمبيوتر Com-puter bits.

الجزئيات العضوية Organic Molecules لا تعتبر متوفرة وقليلة التكلفة فقط، ولكن ربما أيضا تفوق سرعتها خمسة أضعاف سرعة الذاكرة الإلكترونية.

البكتريا المستخدمة في صناعة ذاكرة الكمبيوتر

عمليات كشط أنابيب الغاز والمتكثف

إعداد: م/ هاني العرادي

م/ هاني خليل العرادي

❖ بكالوريوس هندسة بترول - جامعة الكويت 1995

❖ مهندس في شركة نفط الكويت - دائرة خدمات انتاج الجنوب.

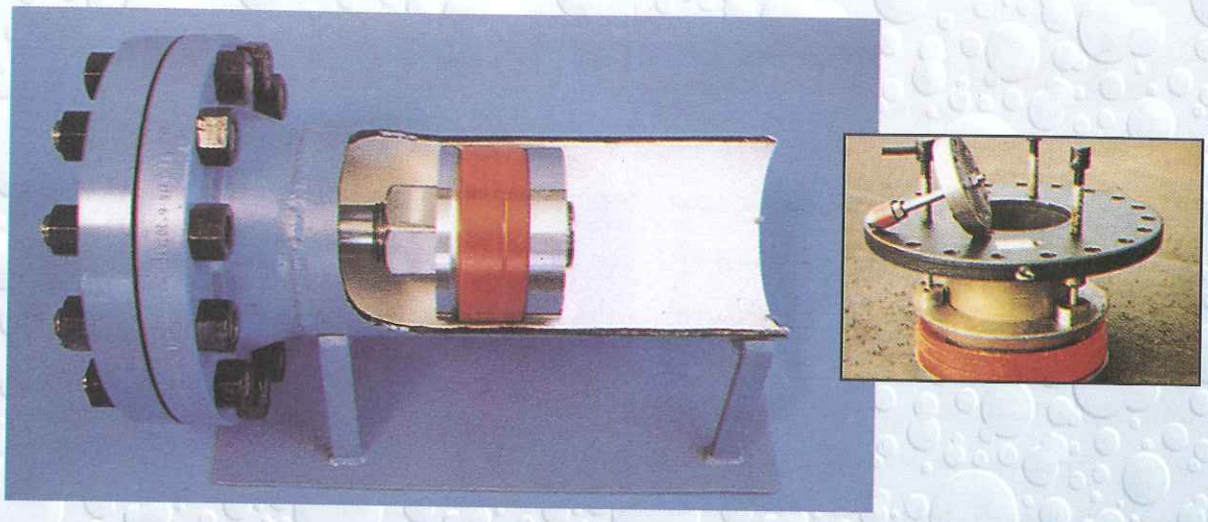
❖ عضو في جمعية المهندسين الكويتية وعضو في جمعية مهندسي البترول العالمية SPE وعضو في نقابة العاملين بشركة نفط الكويت.

تعتبر عمليات كشط خطوط الغاز من الأعمال الروتينية في معظم الدول النفطية لما لها من أهمية قصوى في المحافظة على كفاءتها. فإن أساس هذه العمليات انطلق من زيادة العمر الافتراضي لخطوط الغاز أو المكثف ومن ناحية أخرى لسهولة مرور الغاز أو المتكثف في هذه الخطوط دون عوائق أو نقصان تدفقها.

وتعرف عملية كشط أنابيب الغاز بأنها عملية إزالة الترسبات النفطية من أنابيب الغاز والتي تكونت من مروره خلالها كما هو موضح في صورة 1. إن هذه العملية تستخدم أداة لتنظيف الأنابيب تدعى الكاشطة، يجري تمريرها داخل خطوط أنابيب الغاز أو المكثف لإزالة الرواسب المتجمعة فيها كما هو موضح في الصور 2 و3 والمتمثلة في الغالب بالحمأة والملوثات المائية، وتوجد في معظم مراكز التجميع وكافة محطات التعزيز. والمشاعب هي مرافق كشط تتألف من محابس قذف واستقبال للاستخدام في عمليات الكشط، كما هو موضح في الصورة 4، ويستخدم القاذف لدفع الكاشطة داخل خط الأنابيب بينما يستخدم المستقبل لاستقبال الكاشطة واخراجها من الخط بعد وصولها إلى نقطة النهاية.

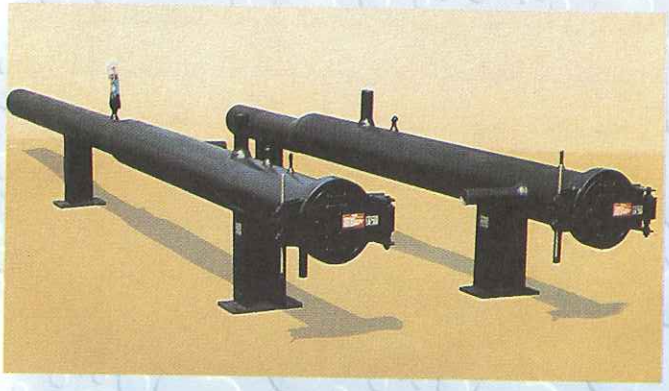
وتوجد في شبكات الغاز والمتكثف أنواع متعددة من أبواب القاذفات والمستقبلات بتصاميم مختلفة، وينبغي على العاملين الذين يتولون عمليات الكشط أن يعرفوا كيفية استخدام كل نوع منها، إذ أنّ أي خروج على تعليمات التشغيل قد يلحق الأذى بالأشخاص والمعدات، وتظل هذه التعليمات عرضة للتحديث كلما استجدت مرافق الكشط.

■ 1 ـ الترسبات النفطية متكونة داخل الأنبوب ■



■ 2 ـ صورة أفقية للكاشطة المستخدمة لتنظيف الأنابيب ■

■ 3 ـ لقطة رأسية للكاشطة داخل الأنبوب ■



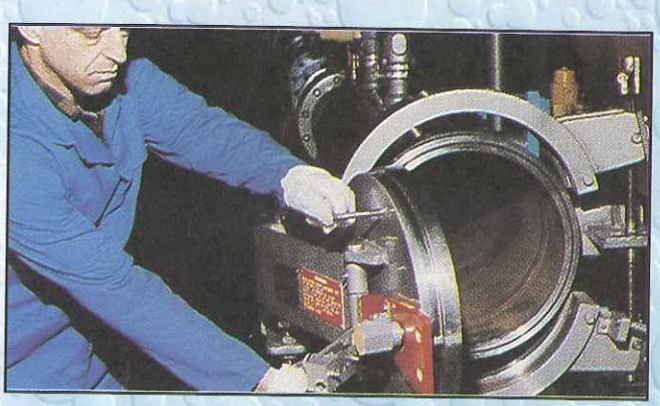
■ 4 ـ المستقبلات والقاذفات. ■

أنواع أبواب محابس الكاشطات:

يوجد أنواع متعددة من أبواب القاذفات والمستقبلات كما هو موضح في الصورة 5 ومن هذه التصاميم المستخدمة:

1 ـ الأبواب ذات القفل الحلقي Opening The Ring Lock Closure.

2 ـ الأبواب سريعة الفتح (بيكو) Opening The PECO-Quick Closure.



■ 5 ـ الأبواب. ■

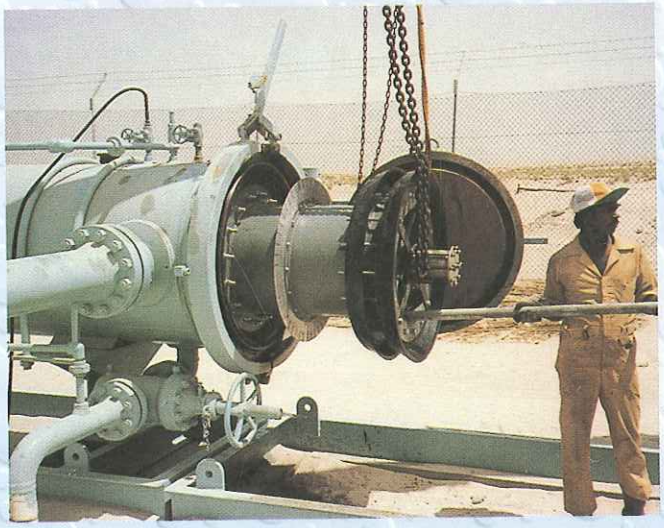
عمليات الكشط على خطوط الغاز والمتكثف:

1. عند مستقبل الكاشطة قبل بدء عملية الكشط:

يتم تجهيز المستقبل دائما قبل أن تدفع الكاشطة بواسطة القاذف وذلك للتأكد من عدم وجود أية عيوب في هذا المستقبل، فمن الضروري التأكد من أنّ صمامي التصريف والتنفيس مغلقان.

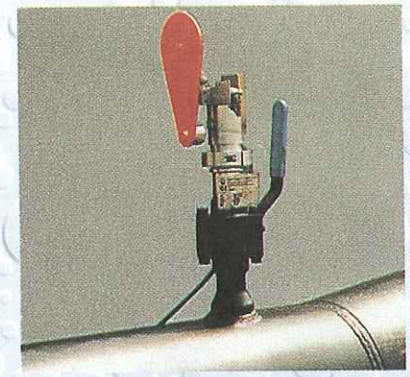
2. عند قاذف الكاشطة خلال عملية الكشط:

كما هو موضح في الصورة 6 .



■ 6 . كيفية دخول الكاشطة ■

يقوم العاملون بإغلاق صمام العزل الرئيسي على الخط، ويفرغ ضغط القاذف بواسطة صمام التصريف، وذلك قبل فتح باب الكاشطة للتأكد من أن ضغط الخط يساوي الصفر، ثم يفتح باب الكاشطة ويدفع بالكاشطة إلى داخل القاذف، بعد صمام التحويل لرفع الضغط خلف الكاشطة فيدفع بها ببطء إلى الخط الرئيسي وبعد مرورها مسافة قصيرة في الخط يفتح صمام العزل الرئيسي للخط فتحة كاملة ويقفل صمام التحويل فيلاحظ مرورها سريعا في الخط، ومن بداية القاذف إلى المستقبل يكون هناك ما يسمى بجهاز انذار مرور الكاشطة كما هو موضح في الصورة 7 في مسافات متساوية على الخط وهذا الجهاز يعمل على تنبيه العاملين بمرور الكاشطة وقد وضعت هذه الأجهزة بكثرة على الخط تحسبا لأي ظرف طارىء قد يؤدي إلى وقوف الكاشطة في الخط فيحدد العاملون مكان وقوف الكاشطة.



■ 7 . جهاز إنذار الكاشطة . ■

3. عند مستقبل الكاشطة بعد وصولها:

بعد سماع صوت الإنذار بأن الكاشطة وصلت في داخل المستقبل يتم اغلاق صمام العزل الرئيسي للخط ويفتح صمام التصريف ببطء لخفض ضغط المستقبل ثم إغلاقه، لتجنب حدوث وميض حارق مرتد داخل الخط، وبعدها يفتح الباب وتسحب الكاشطة، وعادة تترك الكاشطة في المستقبل لليوم التالي ليكون العمل أكثر أمنا، ويقوم العاملون بتنظيف المستقبل من الترسبات النفطية التي تجمعت بعد إخراج الكاشطة كما هو موضح في الصورة 8 وبعدها يغلق باب الكاشطة جيداً.

■ 8 . الكاشطة بعد انتهاء العملية ■

أنواع الكاشطات:

أما عن أنابيب الغاز والمتكثف فهي كثيرة وعديدة الأشكال لذلك وجب توفير كاشطات عديدة ومتنوعة لتؤدي عملها على أكمل وجه وبدقة متناهية، ومن هذه الأنواع المستخدمة:

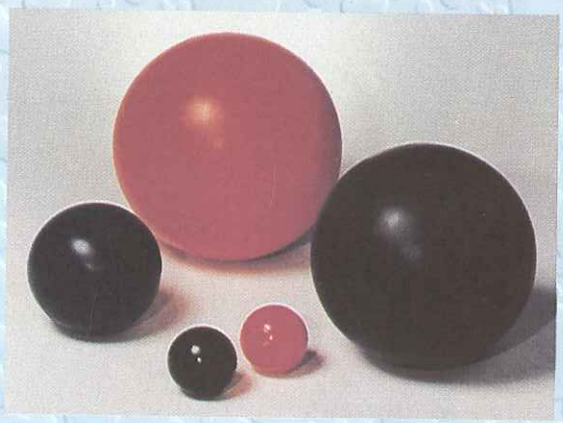
1. الرصاصة Pulley:

ذات شكل الرصاصة، إسفنجية مغلفة بغطاء بلاستيكي صورة 9.

■ 9 . الرصاصة الكاشطة ■

2 . الكروية Sphere:

ذات شكل الكرة المطاطية انظر صورة 10.



■ 10 . الكاشطة الكروية ■

3 . المنظفة Clean:

ذات شكل اسطوانة حديدية في أعلاها وأسفلها غطاءات بلاستيكية، انظر صورة 11

■ 11 . المنظفة الكاشطة ■

4 . المنظفة بالكنس Clean Brush:

تتميز بوجود مكنسة نحاسية بالإضافة إلى الأغطية البلاستيكية، انظر صورة 12.

■ 12 . المنظفة الكاشطة بالكنس ■

5 ـ الإسطوانة Disk :

قطعة بلاستيكية أسطوانية الشكل.

6 ـ المرنة Flexible:

تتميز بمرونة حركتها داخل الانشاءات في الخطوط المتقطاعة وهي أذرع زنبركية (مطاطية).

فوائد عملية كشط الخطوط الاقتصادية:

إن عـمليـة الكشط هذه مـرتبطة بإبلاغ المسـؤولين ببـداية العـمل ونهايته، حيث إنه في بداية عملية الكشط يتم غلق الصمام الرئيسي للعـزل، وهـذا قـد يؤدي إلى ارتفـاع الضـغط في الخط مما يؤدي إلى حـدوث ضـغط مـرتجع داخل مـركز التـجـمع وقلة الغـاز في مـحطات التعزيز، فلذلك يقوم العاملون في مركز التجمع ومحطات التعزيز بعد ابلاغهم ببداية العمل بأخذ جميع الاحتياطات اللازمة داخل المركز.

إن عـمليـة كـشط أنابيب الغـاز والمتكـشف هـامـة وضـرورية لـلدول النفطيـة حيث إنهـا ترفع أعـبـاء ضـخـمـة عن الدولة في حالة تبـديل الأنـابيب عند اتلافـها فـلا بد من زيادة جـهود العـاملين في هذا المجـال حتى تحـافظ الدولة على مشـاريعها لأطول فـترة ممكنة دون اسـتهـلاك قطع غيار مكلفة. وقد تكون هذه العملية ذات خطورة كبيرة على العاملين لكن اتباع نظم الأمن والسلامة خـير وسيـلة للحفاظ على الأنفس.

المراجع:

1 - Oil States Industries - 1992

2 - Plat from - Issue 1 - PE

3 - Service to The pipeline Industry - M.K. 1994

آثار الزلازل على الأبنية

إعداد: د. م/ ماهر السباعي

د.م. ماهر السباعي

- دكتوراه في هندسة مقاومة الزلازل 1994 - فرنسا
- له بحوث ودراسات عن مشاريع الإسكان في الدول النامية.
- يترجم كتاب منشآت الخرسانة المسلحة في المناطق الزلزالية إلى اللغة العربية من الفرنسية.
- عضو الجمعية الفرنسية لهندسة مقاومة الزلازل.

مقدمة:

إن هدف هذه الدراسة هو إعطاء فكرة عامة عن الأسباب التي تؤدي إلى سقوط الأبنية بتعرضها للزلازل، والعوامل التي تساعد على مقاومتها. مستخدمين في هذا بعض الرسوم التخطيطية المبسطة، ومستعرضين بعض المبادىء الهامة، مثل مبدأ التوازن الحركي في شكل قوى وشكل طاقة، وذلك لمحاولة فهم ظاهرة الزلازل المخيفة وما تؤدي إليه من خسائر مادية وبشرية جسيمة.

تسبب الزلازل أضرارا متنوعة على الأبنية، أهمها:

- سقوط أسوار وإفريزات CORNICES ومداخن الأبنية وشرفاتها المعلقة.
- انفصال وسقوط الجمالونات والكمرات ومختلف الروافد JOISTS عن الجدران.
- ظهور شقوق أفقية وعمودية على الجدران، وتعزى هذه الشقوق لانحناءات بشكل عمودي على مستوياتها.
- ظهور شقوق متصالبة وقطرية على فرجات الواجهات WALL PIERS وبين فتحات الجدران الحاملة داخل المبنى.
- سقوط تلبيسات الواجهات وجدران الحشو.
- تهدمات جزئية لبعض الأبنية.
- انهيار أقفاص الأدراج المستقلة.
- الانهيار بواسطة النقل أو الالتواء TORSION للأبنية غير المتماثلة.
- انفجار وميل وتصدع أو انهيار بعض الأبنية بسبب تميّع LIQUEFACTION التربة.
- تباعد أعمدة بعض الأبنية، ذات الأساسات المستقلة، والقائمة على تربة رخوة.

وتعزى الأضرار التي تصيب المنشآت للأسباب التالية:

آ. تأرجحات أفقية للأبنية، مسببة القوى التالية:

1. قوى الانحناء التي تكون مسؤولة عن:
- تشقق، وتهشم أو انهيار العناصر المضغوطة (شكل - 1)
- تفريغ الحمولة وتشقق أو تمزق العناصر المشدودة (شكل - 1).

2. قوى القص التي تسبب الأضرار الشائعة مثل التشقق بشكل متصالب أو بشكل قطري في الجدران والأعمدة (شكل - 2).

3. تأرجح الأبنية بشكل خطر، (شكل - 3).

ب. اهتزازات عمودية للأبنية، مسببة التأثيرات التالية:

1. تأرجحات خطرة للكتائف المعلقة والعناصر ذات مسافات عروض كبيرة (شكل - 4)

2. عندما يكون تسارع التربة أكبر من تسارع الجاذبية الأرضية (g = 9,8 م/ث2)، وهذا ما يؤدي لاقتلاع العناصر غير المثبتة بشكل جيد، أو قذف الأشياء الموضوعة في الهواء وتحطمها.

ج. تأرجحات إلتوائية (قوى الفتل) للبناء:

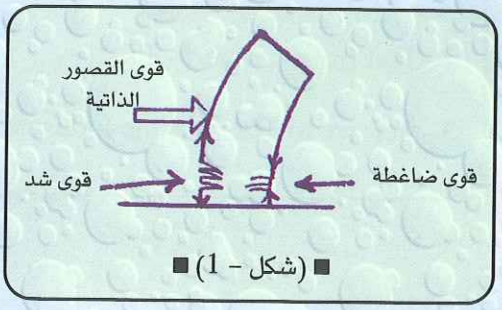
تكون آثار الفتل بارزة لاسيما وأن انحراف مركز الثقل للكتل الحاملة (مركز القصور الذاتي) عن مركز المقاومة أو الصلابة Rigidity لهذه الكتل يكون كبيراً، كما هو شأن الأبنية التي تكون صلابتها الأفقية غير موزعة بشكل متماثل في المسقط، (شكل - 5).

- هناك أسباب أخرى مسببة لتأرجحات إلوائية، مثل الحركات التفاوتية للتربة، أو الإتلاف التدريجي للعناصر المقاومة للمنشأ.

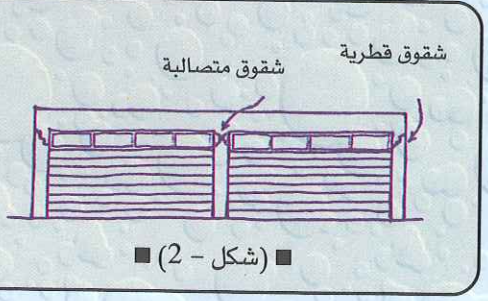
العوامل التي تساعد على مقاومة الزلازل:

1. التوازن الحركي:

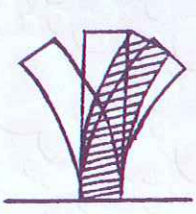
لتحسين سلوك المنشأ مجابهة الزلازل، بإمكاننا تخفيض الحمولات الزلزالية (موجات الزلازل)، ورفع رد فعل المنشأ لهذه الحمولات. وهذا ما يترجم بالمعادلتين التاليتين: (شكل - 6)



■ (شكل - 1) ■



■ (شكل - 2) ■



■ (شكل - 3) ■

يكون تعبير المعادلة الأولى في الشكل السكوني: ACTION REACTION

$$Fi = Fe + Fd$$ (معادلة رقم 1)

حيث أن: قوى القصور الذاتية: Fi = INERTIAL FORCE

قوة مرنة (المقاومة): Fe : ELASTIC FORCE (RESISTANCE)

قوة مضائلة: Fd = DAMPING FORCE

ويكون تعبير نفس المعادلة في الشكل الحركي

$$Ei = Es + Ek + Ed$$ (معادلة رقم 2)

حيث أن : قدرة مبذولة (منقولة من التربة إلى المنشأ) : Ei = ENERGY INPUT

طاقة كامنة مخزنة (من خلال التشوهات) : Es = STORED POTENTIAL ENERGY

طاقة حركية : Ek = KINETICENERGY

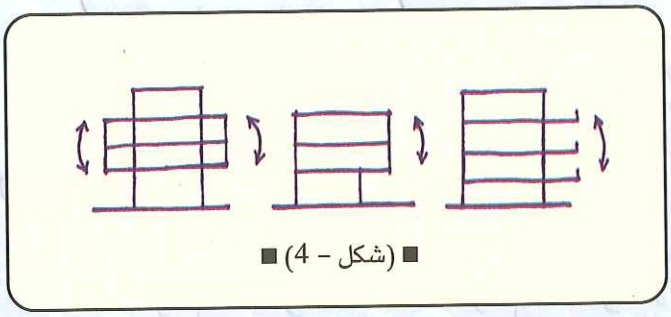
طاقة مبددة : Ed = DISSIPATED ENERGY

إن الغرض هو عدم تحطم المنشأة من جهة، وإعطاؤه القدرة على تخزين أكبر حد ممكن من الطاقة وتبديدها من جهة أخرى، حتى يستطيع استهلاك الموجات الزلزالية المحملة بالطاقة.

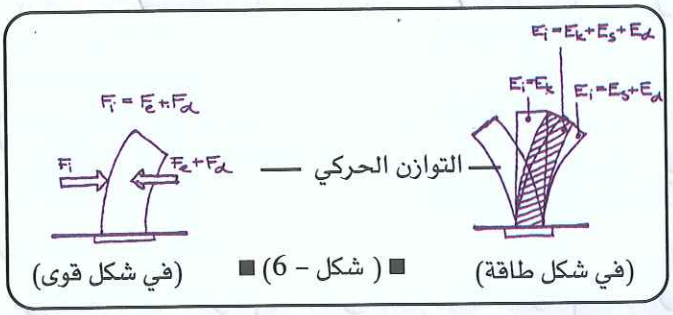
ويمكن تحقيق مقاومة أفضل للمنشأ عندما يكون:

$$Ei = Es + Ed$$ (معادلة رقم 3)

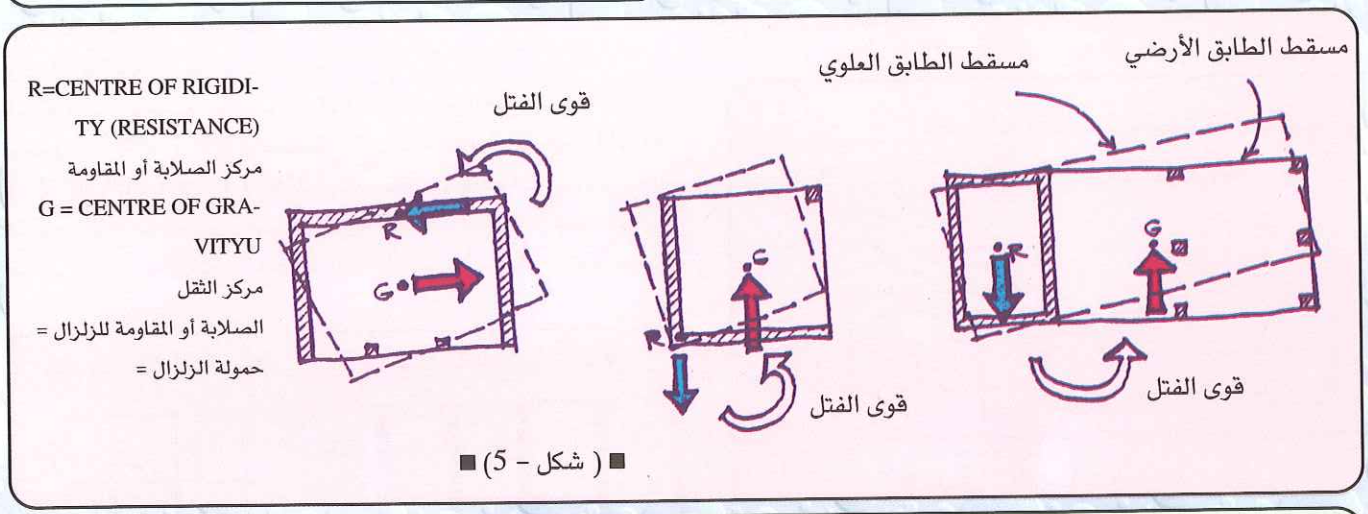
خلاصة: يجب إذن تخفيض الطرف الأيسر من المعادلة رقم1 أي: (Fi)



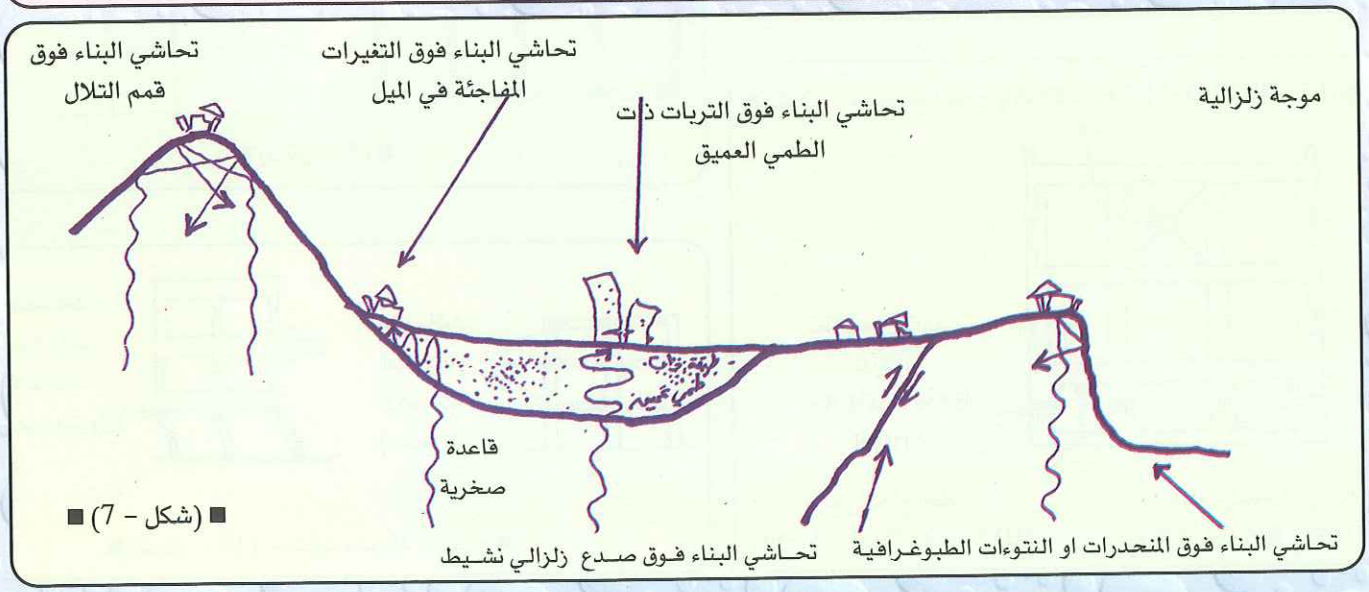
■ (شكل – 4) ■



(في شكل قوى) ■ (شكل – 6) ■ (في شكل طاقة)



■ (شكل – 5) ■



■ (شكل – 7) ■

ورفع الطرف الأيمن من المعادلة رقم 1 أي: Fe + Fd

2 . كيف يمكننا تخفيض الحمولات الزلزالية Fi:

حسب قانون نيوتن الثاني: $Fi = a \times m$

حيث أن: العجلة (أو التسارع) : a = ACCELERATION

الكتلة: m = MASS

فإن تخفيض Fi يرجع إلى:

تخفيض العجلة :

للتربة : وذلك بتجنب البناء فوق تربات مضخمة AMPLI FIER بشكل زائد للهزات الأرضية، (شكل - 7).

للمنشأ: باختيار منشآت غير ناقلة لظاهرة الرنين RESONANCE من التربة.

باختيار منشآت ذات صفة مضائلة بشكل جيد: $Fr = Fi - Fd$

باختيار منشآت تؤمن إنعدام التأرجحات الالتوائية (قوى الفتل: TOR-SIONAL FORCES)

تخفيض الكتل : لمواد ومنتجات ومنشآت خفيفة الثقل.

مواد بناء ذات علاقة عالية لـ : $\frac{\text{المقاومة}}{\text{الثقل (كتلة وحدة الحجم)}}$.

آثار التربة على المنشأ

3 . كيف يمكننا رفع رد فعل المنشآت في الشكل السكوني Fe + Fd أو في الشكل الحركي Es + Ed:

- رفع قدرة المنشآت على تخزين الطاقة Es

ينصح مثلاً، باستعمال مواد بناء ذات خاصة رجوعية (أو مرتدة: لمرونتها) RESILIENT، وتصميم منشآت مفرطة السكون STATI-CALLY INDETERMINATE، أو تصميم منشآت ذات عناصر قابلة للتشوه وذلك عند تصميم منشآت قابلة للانثناء، أو اختيار منشآت ذات عناصر حاملة عريضة الأبعاد (شكل - 8) وذلك في حالة اختيار منشأ صلب RIGID ومقاوم في الشكل والأبعاد ...إلخ.

رفع قدرة المنشآت على تبديد الطاقة Ed

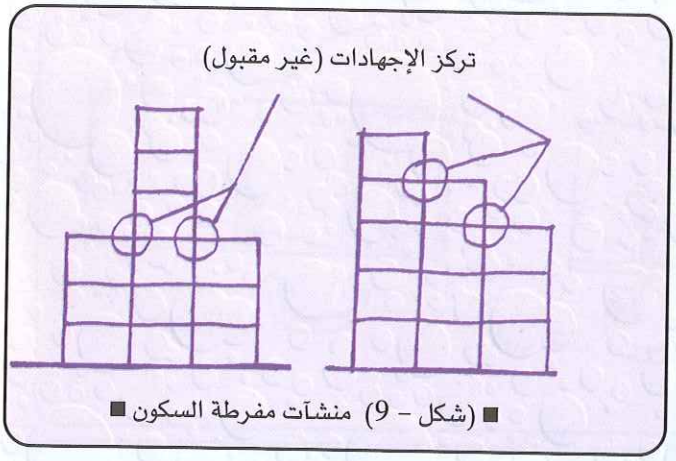
ينصح، خاصة، باستعمال مواد بناء لدنة DUCTILE وذلك بتصميم منشآت تسمح بتشكيل عدة مفصلات لدنة PLASTIC HINGES، وهذا يكون في حالة اختيار منشآت مفرطة السكون بشكل ينحصر فيها تركز الإجهادات STRESS CONCENTRATION، أو باستعمال موانع الارتجاج DAMPERS الأشكال (9 - 10 - 11).

خاتمة:

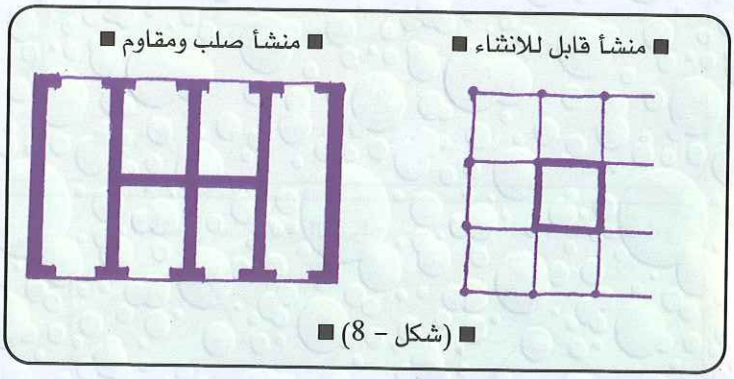
إذا طبقنا على مبنى ما، التصميم المعماري المناسب باختيارنا ، في هذا، أفضل نظام إنشائي ممكن، بتطبيق تفاصيل بنائية صحيحة، وباختيار نظام عزل قاعدي للزلازل أو أجهزة امتصاص الطاقة والتقنيات البنائية الأخرى، وإذا أمكن تبني ما يلي:

- الخطط التنظيمية التي تسعى لتخفيض الحمولات الزلزالية.
- الخطط التنظيمية التي تسعى لرفع قدرة المنشأ على تخزين الطاقة.
- الخطط التنظيمية التي تسعى لرفع قدرة المنشأ على تبديد الطاقة.

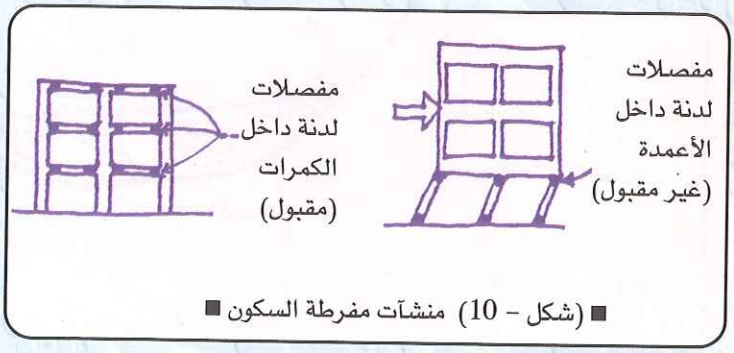
فإننا نكون قد أعطينا المنشأ المعماري، الفرصة بتحسين رد فعله في مجابهة الزلازل من دون أي زيادة في كلف البناء. أما إذا كان التصميم المعماري رديئا منذ البداية، فإنه ليس في وسع أي تحليل إنشائي أو حتى الإفراط في أبعاد العناصر الإنشائية الحاملة أن تقاوم الزلازل بشكل معقول.



■ (شكل - 9) منشآت مفرطة السكون ■

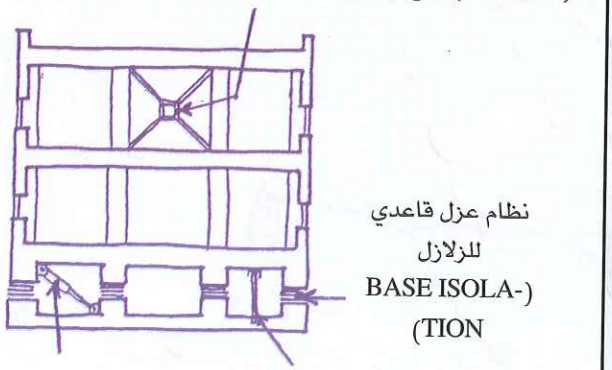


■ (شكل - 8) ■



■ (شكل - 10) منشآت مفرطة السكون ■

■ (شكل - 11) مانع ارتجاج بالاحتكاك (FRICTION DAMPER) ■



مخيم صيفي للأطفال

بدأ في الثاني والعشرين من يونيو الماضي بمقر الجمعية المخيم الصيفي الأول للأطفال، ويشتمل المخيم على برامج تدريبية في اللغة الإنكليزية والسباحة والكمبيوتر، والتنس الأرضي والاسكواش.. وشارك في المخيم عدد من الأطفال حيث أبدوا سعادتهم بهذا المخيم وشكروا الجمعية على إتاحة هذه الفرصة لهم وكان جدول المخيم كما يلي:

اليوم / الوقت	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء
من 10 الى 12	كمبيوتر		كمبيوتر		كمبيوتر
من 10 الى 12		لغة انجليزية		لغة انجليزية	
من 12 الى 2	سباحة		سباحة		سباحة
من 12 الى 2		تنس أو اسكواش		تنس أو اسكواش	

دورات تدريبية في الكمبيوتر

أقامت الجمعية عدداً من الدورات المتقدمة في برامج الكمبيوتر لأعضاء الجمعية والراغبين من خارجها في اتباع هذه الدورات بالإضافة إلى دورات خاصة للأطفال.

بدأت الدورات في العاشر من يونيو الماضي واستمرت حتى 24 - 7 - 1996 وكانت هذه الدورات كما يلي:

الرقم	اسم الدورة	تاريخ الدورة	موعد الدورة	رسم الإشتراك لعضو الجمعية د.ك	رسم الإشتراك لغير عضو الجمعية د.ك
١	HARDWARE & TROUBLE SHOTING	٦/٥.٦/١	٨,٣٠.٥,٣٠	٤٥	٥٥
٢	VISUAL BASIC	٦/١٢.٦/٨	.	٣٠	٤٠
٣	C-LANGUAGE	٦/١٩.٦/١٥	.	٣٠	٤٠
٤	EXCEL	٦/٢٦.٦/٢٢	.	٣٠	٤٠
٥	AUTOCAD	٧/٣.٦/٢٩	.	٤٠	٥٠
٦	POWER POINT	٧/١٠.٧/٦	.	٣٠	٤٠
٧	WINDOW & WINWORD	٧/١٧.٧/١٣	.	٢٠	٣٠
٨	MS-PROJECT	٧/٢٤.٧/٢٠	.	٣٥	٤٥
٩	دورة أطفال (8 - 12 سنة)	كل يوم خميس لمدة شهر	١٠.١ ظ	١٥	٢٥
١٠	دورة أطفال متقدمة	.	٨.٥ مساء	٢٠	٣٠

قرصنة برامج الكمبيوتر

حقائق وأرقام :

● هل تعلم أن نسبة قرصنة برامج الكمبيوتر تصل إلى 49٪ في بريطانيا، و35٪ في الولايات المتحدة الأميركية، و98٪ في الأقطار العربية(1).

● هل تعلم أن الشركات التابعة للقطاع الخاص في البلدان العربية قد خسرت ما مجموعه 666 مليون دولار خلال عام 1993 من وراء عملية قرصنة برامج الكمبيوتر.

خطورة القرصنة للبرامجيات :

فلنعمل معاً من أجل القضاء على قرصنة البرامجيات Piracy of Software Programs ... لابد أن يكون واضحا في ذهن كل مهندس ومهندسة أن استخدام برامج غير مرخصة تعرض أجهزة الحاسوب وتطبيقاتها لفيروسات فتاكة يمكنها الدخول إلى أنظمة الشبكات المختلفة وتعريضها لمخاطر شديدة. ويكفينا أن نعلم أن هناك عدة آلاف مختلفة من الفيروسات المنتشرة في العالم بين أنظمة الحاسوب المختلفة .

أنواع القرصنة للبرامجيات وطرق مكافحتها :

هناك نوعان من عمليات القرصنة لبرامجيات الحاسوب: القرصنة التجارية والاستنساخ الفردي غير المرخص. ولا شك أن الأضرار المالية من وراء القرصنة التجارية أكبر بكثير من عملية الاستنساخ الفردي، والتي يتم معظمها بين طلاب المعاهد العلمية والجامعات.

لقد أدركت دول الشرق الأوسط ولا سيما دول مجلس التعاون الخليجي خطورة الموقف فبادرت بالتوقيع على اتفاقية «الغات» والمتعلقة بأمور كثيرة من بينها حماية حقوق الملكية لبرامجيات الحاسوب Computer Programs Copy rights.

الطريق طويل أمام القضاء على القرصنة التجارية للبرامجيات ولعل اتفاقية «الغات» هي أولى خطوات هذا الطريق.

وينبغي أن تدرك شركات الحاسوب في البلدان العربية، ولا سيما في الكويت والمملكة العربية السعودية والإمارات وجمهورية مصر العربية، أن عليها دوراً كبيراً يمكن أن تلعبه في تقليص عمليات القرصنة لبرامجيات (الكمبيوتر) الحاسوب. ولعل من أبرز سمات هذا الدور هو تثقيف الناس بضرورة الابتعاد عن الشركات المشبوهة، والتي تبيع البرامجيات المنسوخة بأبخس الأثمان، حيث أنها برامجيات مريضة غير محمية.

كما ينبغي أن يدرك الإعلام العربي من خلال وسائله المتعددة أنه يستطيع أن يلعب دوراً بارزاً في حشد الطاقات للتطبيق الفعلي لبنود اتفاقية «الغات» ولا سيما تلك البنود الخاصة بالحفاظ على حقوق الملكية للبرامجيات Programs Copyrights.

خسارة بعض الدول العربية من جراء قرصنة برامج الكمبيوتر :

● هل تعلم أن خسارة الكويت بلغت 25,4 مليون دولار من وراء عملية القرصنة التجارية للبرامجيات، وأن هذه الخسارة بلغت 82,3 مليون دولار في المملكة العربية السعودية، وأنها بلغت 54,4 مليون دولار في الإمارات العربية المتحدة و84,1 مليون دولار في جمهورية مصر العربية (2)، وذلك خلال عام 1993 فقط.

---

1 - إتحاد ناشري البرمجيات العالمي نقلاً عن مجلة بايت - نوفمبر 1994.

2 - مجلة بايت الشرق الأوسط - نوفمبر 1994.

• هل أسعار البرامجيات سبب القرصنة؟

قد يخطر على بال بعض الأفراد أن الأسعار الباهظة للبرامجيات والتي قد يصل بعضها إلى 500 دولار للبرنامج الواحد، هي سبب كثرة عمليات القرصنة وزيادة نسبتها في الأعوام الأخيرة ... ولكن التجارب الحديثة والخبرات المتراكمة لشركات الحاسوب تشير إلى أن القرصنة قد امتدت لبرامجيات تصل أسعارها إلى 25 دولاراً فقط وبنفس نسبة القرصنة للبرامجيات الباهظة الثمن إن لم تفقها في ذلك.

القضاء على القرصنة التجارية لا يكمن أبداً في تخفيض أسعار البرامجيات وإنما في بث الوعي بين أفراد الشعب ومؤسسات الدول حول أهمية المحافظة على ممتلكات الشركات وحقوق برامجياتها.

ليس منا من يشك في الوعي الكبير الذي يتمتع به الشعب الأوروبي والأميركي تجاه حفظ الحقوق وينعكس ذلك تماماً على انخفاض نسبة القرصنة في بلدانهم، والتي قد تصل إلى 35٪ (كما أشرت سابقاً)، في الولايات المتحدة الأمريكية، ولعل الصرامة في تطبيق القوانين الخاصة بحقوق الشركات فيما يخص نسخ البرامجيات كفيل بتقليص تلك النسبة إلى أقل من ذلك.

خدمة اللغة العربية من خلال محاربة القرصنة:

متى ما أدرك الشعب العربي أهمية المحافظة على حقوق شركات الحاسوب فيما يخص برامجياتها، فإن في ذلك حافزاً في تطوير البرامجيات المكتوبة باللغة العربية Arabic Software Programs، وتطوير الأنظمة العربية في ذلك Arabic Operating Systems .

أنواع الاستنساخ الفردي للبرامجيات:

أما ما يخص الاستنساخ الفردي بين طلاب المدارس والمعاهد العلمية، فإنه أخف ضرراً. وهناك نوعان كذلك من الاستنساخ الفردي: نوع غير مرخص به، وهو الأكثر انتشاراً، ونوع مرخص به من خلال شبكات الحاسب الآلي والمرتبطة بعضها ببعض، ولعل أهمها وأكبرها على الإطلاق الشبكة العالمية والمعروفة بشبكة الانترنت Internet، حيث توجد برامجيات تابعة لعشرات الآلاف من الشبكات المرتبطة من خلال العمود الفقري لشبكة الانترنت Internet Backbone .. حيث يمكن للأفراد نسخ أنواع من البرامجيات تعرف بالمصطلح Shareware Programs ، وأخرى تعرف بالمصطلح Freeware Programs، والفرق بين المصطلحين Shareware و Freeware هو أن المصطلح الأول يكون بمقابل مادي بسيط يصل إلى بضع دولارات يدفعها من ينسخها مقابل استعماله لها، أما الثاني فهو من دون مقابل مادي، وبموافقة أصحابها دون ملاحقة قانونية، ويمكن استعمالها.

ومن الجدير بالذكر أن الأداة Etp بمعنى نقل البرامجيات بين أجهزة الحاسب الآلي، هي الأداة التي تستعمل في استنساخ البرامجيات في شبكة الانترنت بطرق قانونية مرخص فيها.

دور جمعية المهندسين الكويتية في تقليص ظاهرة قرصنة البرامج:

يمكن لجمعية المهندسين في الكويت أن تلعب دوراً رائداً في حفظ حقوق أصحاب برامج الكمبيوتر وخصوصاً تلك المكتوبة باللغة العربية ولا سيما برامج شركة العالمية، والتي مقرها في الكويت، والمعروفة على مستوى العالم العربي في خدمتها للغة العربية من خلال برامجها الرائدة في شتى الموضوعات.

يمكن لجمعية المهندسين الكويتية إقامة ندوات تثقيفية من خلال لجنة الندوات والمحاضرات لبث الوعي بين أفراد الشعب حول هذه الظاهرة. كما يمكنها كتابة مقالات علمية من خلال صفحات مجلتها « » لبيان ملابسات هذه الظاهرة. كما يمكنها الإشراف على مؤتمرات خاصة بنظم المعلومات وبرامج الكمبيوتر وبيان بنود معاهدة «الغات» لحفظ حقوق الملكية في هذا الأمر. ولا يفوتني الإشارة إلى الدور الذي يمكن أن تلعبه الجمعية في هذا المجال من خلال وسائل الإعلام المختلفة.

المراجع:

١. مجلة بايت الشرق الأوسط، عدد نوفمبر 1994.

٢. مجلة العربي، وزارة الإعلام، دولة الكويت، العدد 409 ديسمبر 1992.

3 - Students Handbook on the Internet. (1994).

الشركات التي تقدم خصومات خاصة

م	الشركة / المؤسسة	مركز توفر الخدمة	نوعية الخدمة	شروط الحصول على الخدمة
1	فندق طارق	بنيد القار	❖ خصم 25٪ على الاسعار المعلنة للغرف ووجبة افطار وإلغاء 15٪ الخاصة بالخدمة. ❖ خصم 25٪ على قوائم الطعام الخاصة بالحفلات بحيث لا يقل العدد عن 30 شخصاً. ❖ يتم خصم 30٪ للأسعار المعلنة للغرف في حالة تقديم كتاب من الجمعية.	تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.
2	فنادق السفير	مصر / سفير القاهرة والزمالك سوريا / سفير حمص. معلولة	❖ خصم 50٪ من السعر المعلن. (الحجز عن طريق شركة الفنادق الكويتية)	تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.
3	فندق نظومات البحرين	البحرين	❖ أسعار خاصة لأعضاء الجمعية المهندسين عدا أيام الأعياد وأعياد رأس السنة.	تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.
4	الخطوط الجوية السعودية	المكتب الرئيسي	❖ تقديم تسهيلات بخصوص الحجوزات مع توفير التأشيرات.	كتاب من جمعية المهندسين
5	شركة وربة للتأمين	جميع الأفرع	❖ خصم 10٪ على التأمين ضد الغير. ❖ خصم 20٪ على التأمين الشامل للسنة الأولى. ❖ خصم إضافي 10٪ للتأمين الشامل عند التجديد.	تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.
6	مستشفى المواساة	السالمية	❖ خصم خاص 10٪ للمستشفى فقط (لا يشمل العيادة الخارجي).	تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.
7	شركة مخزن التجهيزات سانيو / سوني	المعرض الرئيسي	❖ البيع النقدي بأسعار الجملة ❖ أسعار خاصة وتنافسية للبيع بالأقساط (الخصم خاضع لسعر السوق).	تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية. تقديم كتاب من الجمعية للبيع بالأقساط
8	مركز الدولية للنظارات	السالمية مجمع البرج الأبيض	❖ خصم 30٪ على السعر المعلن. (خصم على النظارات الشمسية والطبية والعدسات اللاصقة.	تقديم هوية العضوية شخصياً صالحة للسنة المالية.

لأعضاء جمعية المهندسين الكويتية

م	الشركة / المؤسسة	مركز توفر الخدمة	نوعية الخدمة	شروط الحصول على الخدمة
9	مشتل السواني	الري	❖ خصم 20٪ على الأسعار المعلنة.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.
10	الصانع للمنتوجات الكيماوية	صبحان	❖ خصم 15٪ على أصباغ سيركوت.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.
11	شركة السهو	الري	❖ خصم 20٪ على الخلاطات وأطقم الحمامات والبورسلان. ❖ خصم 10٪ على بايبات الاكواثيرم.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.
12	المجموعة العربية للسيارات / سيارات فورد	الشويخ	❖ خصم خاص على الشراء النقدي لجميع السيارات عدا تلك التي تندرج تحت عرض خاص أو سعر ترويجي.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية. ومقابلة مدير المبيعات
13	شركة مجموعة ألوان الكويت	الشويخ الصناعية	❖ خصم 15٪ على مواد كهربائية. مواد صبغية. مواد إنشائية.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.
14	الشركة الشرقية للادوات الرياضية	جميع الأفرع	❖ خصم من 10٪ إلى 20٪.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.
15	مجموعة شركات بوشهري	السالمية، الدعية، الفروانية، الفحيحيل	❖ التحميض الطباعة واخراج الصور بسعر الجملة. ضرورة التنويه إلى الرمز 033 الخاص بالأعضاء.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.
16	شركة الخالدية	الشويخ	❖ الوكيل المعتمد لمنتجات شركة هيوليت باكارد. أجهزة حاسب شخصي وملحقاته. أنظمة الحاسب الآلي الكبيرة. أجهزة القياس والاختبار المعملية. الأجهزة الطبية والتحليلية. (أسعار موزعين).	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.
17	مؤسسة النهاف	الشويخ الصناعية	❖ خصم 10٪ على منتجات المياه ماركة سيجل فور كفالة خمس سنوات على الجهاز عدا الشمعة.	تقديم هوية العضوية شخصية صالحة للسنة المالية.

المجهر الصوتي .. وسيلة فعالة لكشف أسرار المادة

إعداد : د. محمد عبد المنعم محمود

د./ محمد عبد المنعم محمود

- دكتوراه من جامعة واترلو - كندا - 1981
- أستاذ مساعد في جامعة نيويورك في بفلو 1985/81
- أستاذ مشارك في جامعة بريدجبورت في أمريكا 1992/85
- عضو هيئة التدريس في كلية الدراسات التكنولوجية في الكويت 1992

يكشف المجهر (الميكروسكوب) العادي عن خواص العينة التي تحت الاختبار عن طريق الخواص الضوئية لمادة العينة مثل الامتصاص والانكسار والانعكاس الضوئي. ولمدة عقود من الزمن كانت هذه المعلومات تستكمل عن طريق المجهر الإلكتروني الذي يقوم عمله على تفاعل جزيئات مادة العينة مع حزمة من الإلكترونات الساقطة عليها.

ولكن المجهر الصوتي Acoustic Microscope يفتح آفاقاً جديدة ويمدّنا بمعلومات هامة معتمداً في ذلك على ظاهرة مختلفة تماما عن نوعي المجهر سالفي الذكر، ألا وهي ظاهرة تفاعل موجات الصوت مع الخواص الميكانيكية لجزيئات المادة عند سطح العينة وبالقرب من هذا السطح.

ولهذا السبب فإن هذا النوع من المجاهر يمدنا بمعلومات لا يمكن الحصول عليها من أي من المجهر الضوئي أو الإلكتروني، مثل الحصول على صورة دقيقة لما تحت سطح العينة بصرف النظر عما إذا كانت المادة شفافة أم معتمة.

كما يسمح المجهر الصوتي برسم خرائط لخواص المادة، وكيفية تغير هذه الخواص في نوى العينة، مثل الصلادة والمرونة والتغير في الكثافة. وباستعمال الموجات الصوتية - وهي موجات ميكانيكية - يتم الفحص من دون أي تأثير أو تلف للعينة، بل يسمح ذلك باختبار الأنسجة الحية للإنسان والحيوان والنبات.

ولأن صور المجهر لا تقتصر على السطح فإن ذلك يسمح بالحصول على صور الشروخ والتشققات والفقاعات الداخلية والبعيدة عن السطح والمدفونة داخل المواد المعتمة. ومن المتوقع في القرن القادم أن يستمر الارتفاع المطرد في مستوى الأداء وجودته، والمطلوب تحقيقه في المواد الصناعية كالمعادن والبلاستيك والسيراميك.

واستعمال هذه المواد في التطبيقات الهندسية والعلمية المتقدمة يتطلب أن تكون خفيفة الوزن عالية الصلادة مقاومة للكسر سهلة التشكيل ومقاومة للحرارة والجو، كذلك مناسبة في السعر. ولاشك أن وجود أداة متطورة كالمجهر الصوتي مع إمكانية تصوير ما بداخل هذه المواد هو عامل يساعد على التأكد من تحقيق هذه الخواص في المواد.

نظرية عمل المجهر الصوتي:

يعتمد المجهر الصوتي في عمله على تحويل ذبذبات التيار الكهربائي عالية التردد إلى موجات صوتية - وإن كانت غير مسموعة - ويتم ذلك باستعمال بلورة خاصة تسمى Piezoelectiric Crystal ويتم تركيز هذه الموجات في البؤرة باستعمال عدسة مصنوعة من مادة زجاجية خاصة Sapphire. ولكي تدخل هذه الموجات الصوتية إلى العينة يجب استعمال وسيط يكون عادة الماء المقطر أو الميثانول. وبعد دخول الموجات إلى مادة العينة تحدث ظواهر عدة لهذه الموجات تعتمد على نوع وتركيب المادة منها الانعكاس والامتصاص والتشتت والتداخل.

وتقوم العدسة نفسها باستلام الموجات الصوتية المرتدة من العينة والموجودة في بؤرة العدسة ثم إرسالها إلى البلورة لتحولها إلى ذبذبات كهربائية يتم عرضها على شاشة خاصة على هيئة علامات Signals والعلامات الظاهرة على الشاشة هي خاصة بمنطقة صغيرة جداً من العينة، وللحصول على صورة مجهرية يقوم المجهر بالمرور فوق العينة في خطوط متوازية بسرعة عالية، ويتم تسجيل العلامات الصادرة من كل نقطة على خطوط المرور ووضع هذه العلامات بعضها مع بعض في ذاكرة الحاسب الآلي لتكوين صورة كاملة للعينة في ثوان قليلة.

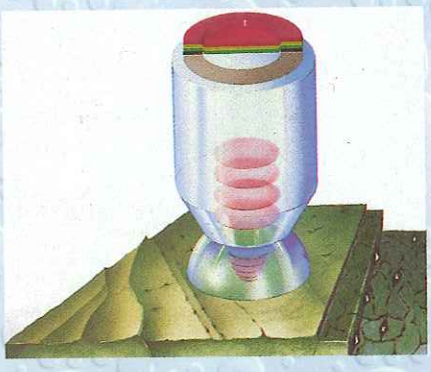
وبتغيير بُعد عدسة المجهر عن السطح العلوي للعينة يمكن الكشف عما تحت السطح. فإذا اقتربت العدسة من العينة بحيث صارت البؤرة واقعة تحت السطح فإن الصورة التي نحصل عليها هي صورة لما تحت السطح في موضع هذه البؤرة.

وعادة ما يتم تزويد المجهر الصوتي برأس أخرى تحتوي على مجهر ضوئي ذي كفاءة عالية بحيث يتم تصوير سطح العينة أولاً باستخدام المجهر الضوئي، ثم يتم تصويرها باستعمال المجهر الصوتي ثم يتاح للمرء أن يرى الصورتين منطبقتين بعضهما فوق بعض

على الشاشة إن أراد.

وبهذا يمكن استخراج كثير من المعلومات بمقارنة الصورتين وغني عن القول أن مثل هذا التطابق هو عملية معقدة تتطلب تقنية عالية حيث تكون كل صورة مسجلة في ذاكرة الحاسب وهي كمية هائلة من المعلومات يجب تخزينها وتنظيمها ولابد من الدقة العالية في إجراء عملية التطابق، حتى يتم تركيب الصورتين فوق بعض بعضهما تماماً ثم لابد بعد ذلك من استعمال وسائل معالجة الصور Image Processing مثل المرشحات وكذلك التلوين False Color Encoding .

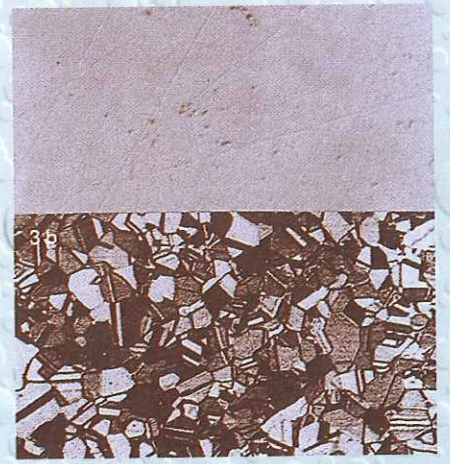
ويتراوح مدى تردد الموجات المستعملة في الميكروسكوب الصوتي بين مئة مليون وبليوني ذبذبة في الثانية. ويمكن التحكم في التردد لملاءمة طبيعة العينة التي يجري فحصها. فالترددات العالية (800 مليون - 2 بليون ذبذبة/ثانية) تناسب الحالات المطلوب فيها الحصول على تفاصيل عالية الدقة، وكذلك لتصوير الأسطح الخارجية. أما الترددات المنخفضة (نسبيا) في المدى 100 مليون 800 مليون ذبذبة/ثانية فتستعمل للحصول على صور لمناطق أعمق داخل العينة. ويعتمد عمق اختراق الموجات الصوتية للمادة على طبيعة المادة نفسها.



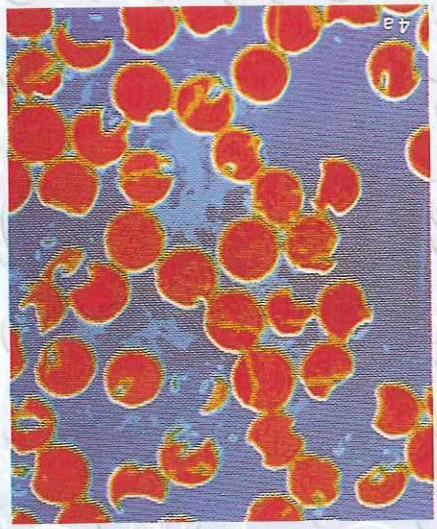
■ يتم جمع الموجات الصوتية في بؤرة العدسة وهي تجويف صغير في أسفل البلورة الزجاجية. وتقوم قطرة الماء أو الكحول بنقل الصوت من وإلى مادة العينة. والموجات الصوتية التي يتم تجميعها بهذه الطريقة يتم تخزينها وتحويلها إلى صورة دقيقة. ■

المجهر الصوتي أداة فعالة لتقييم المواد المستحدثة:

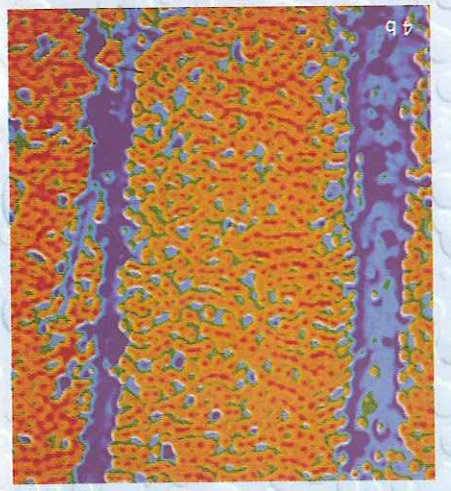
لاشك أن استحداث مواد جديدة لأداء مهمات متخصصة يتطلب وسائل جديدة لاختبار وتقييم هذه المواد. واستعمال المجهر الصوتي لفحص هذه المواد الجديدة هو اختيار موفق، لأن المجهر الصوتي أداة حساسة يمكنها الكشف عن أسرار المادة على سطوحها وكذلك في باطنها، وأبسط مثال على ذلك إمكان اكتشاف الشروخ داخل المادة والحصول على صور تفصيلية دقيقة وواضحة لها، وذلك باستعمال الترددات الصوتية المنخفضة لتحقيق اختراق الموجات لمادة العينة. أما على مستوى الجزيئات والذرات فإن المجهر - إذا استعمل كامل مدى الترددات العالية والمنخفضة - يمكنه الكشف عن العديد من المعلومات المختلفة عن المادة مثل: الأطوار المختلفة لها Different Phases حدود جزيئات المادة، Grain Boundery سواء أكانت المادة متجانسة أم غير متجانسة، اتجاه الجزيئات، الشروخ الشعرية الدقيقة، الفقاعات والتجاويف الداخلية، خواص حدود الجزيئات من حيث الانفتاح، والانغلاق، العيوب الموجودة على مستوى بللورات المادة، التآكل ومداه، التغيرات في الصلادة في نواحي المادة، مستوى الإجهاد، وجود الشوائب داخل المادة.



■ النصف العلوي هو صورة بالمجهر الضوئي لعينة من سبيكة نيكل inconel 600 من دون خدش للعينة أو تلوين Unetched والنصف السفلي هو صورة للعينة نفسها باستعمال المجهر الصوتي ويظهر فيها بوضوح شكل الجزيئات وحدودها وذلك باستعمال تردد مقداره 2 بليون ذبذبة/ثانية. ■



■ (أ) قطاع عرضي يظهر شروخاً شعرية دقيقة في الأليـاف (تردد 1.6 بليون ذبذبة/ثانية) ■



■ (ب) قطاع عرضي يظهر منطقة أكبر ويستعمل التلوين الصناعي للصورة (تردد 400 مليون ذبذبة/ث) ■

■ (جـ) نفس القطاع العرضي مع تلوين الفقاعات باللون الأحمر لإظهار مناطق هذه الفقاعات وتوزيعها وهي عيوب يجب تلافيها في المواد المركبة. ■

أ / ب / ج - ثلاث صور صوتية لمادة مركبة من البلاستيك مقوى بألياف الكربون

المجهر يقدم حلولا لمشاكل الصناعات الالكترونية:

أدت المنافسة الشديدة في مجال صناعة الإلكترونيات إلى التسابق لإنتاج مواد جديدة وأساليب مبتكرة لتحسين الكفاءة والجودة، وكذلك السرعة في إنتاج الأجهزة الإلكترونية، وأدى ذلك إلى استعمال درجات أكبر من الدمج للدوائر الالكترونية على رقائقها مما يعني استعمال دوائر أصغر وأصغر واستعمال عدة طبقات من هذه الدوائر بعضها فوق بعض.

وأوجب كل هذا ضرورة إيجاد وسائل للكشف عن العيوب تحت السطحية حيث إنه لا يكفي أن تكون الدائرة المدمجة Integrated Circuit نفسها جيدة ،ولكن يجب أن يكون اتصالها مع باقي المنظومة أيضاً على مستوى الجودة نفسه.

ومن أهم العوامل في هذا الصدد طريقة تثبيت شريحة الدائرة مع الحامل وكذلك مادة الحامل نفسها وضمان خلوها من الشروخ (كما في حالة السيراميك مثلا) وضمان عدم حدوث شروخ أثناء التغليف وضمان تجانس المواد المستعملة.

ويقوم المجهر الصوتي بتوفير معلومات عن هذه النقاط المهمة، بطريقة سريعة ودقيقة من ضمان الجودة العالية في تكرار النتائج نفسها، ومن أمثلة ما يقوم به المجهر في هذا الصدد، إيجاد سمك الرقائق والأفلام الرقيقة بدقة عالية، وإيجاد وتصوير أية تشققات في هذه الرقائق والأفلام، فحص واختبار اللحامات والوصلات الملصقة، إيجاد أي عيوب على مستوى البلورات كما في حالة السليكون مثلا وكذلك مستوى الإجهاد والكشف عن وجود أية شوائب.

أ - ب - جـ -

■ أ ـ فحص مادة حاملة الدائرة وكذلك درجة الالتصاق بين الأسطح.

ب ـ فحص وإظهار حالات عدم الالتصاق عند الحروف كما هو مبين بالأسهم (الجزء العلوي من الصورة بالمجهر الصوتي والسفلي بالمجهر الضوئي)

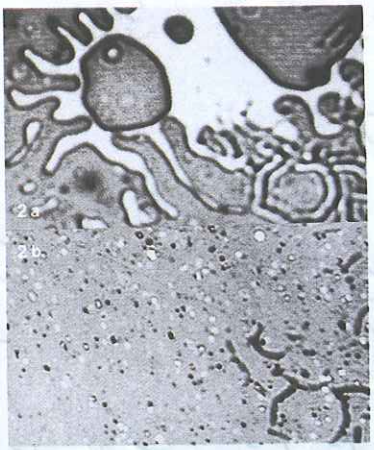
جـ ـ يمكن الكشف عن الشروخ الشعرية والعيوب في البللورات في مادة الشريحة (كالسليكون مثلا). الجزء العلوي من الصورة بالمجهر الصوتي والجزء السفلي بالمجهر الضوئي ■

المجهر يستعمل في فحص الطلاء والرقائق المعدنية والمواد الخام:

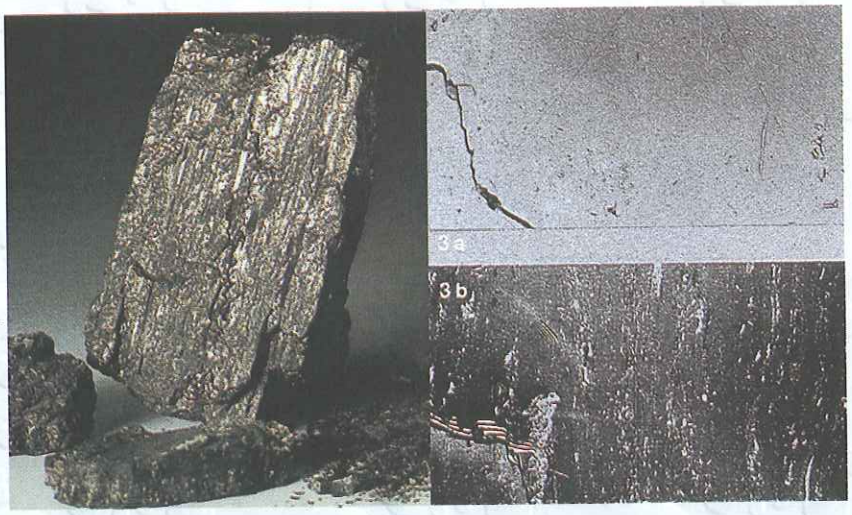
للمجهر الصوتي قدرة على تصوير المواد البلاستيكية المختلفة، والبوليمرات وكذلك الطلاء والمواد اللاصقة والرقائق المعدنية وكذلك فحص الشرائط المغنطة، ومما لاشك فيه أن الحصول على أكبر كمٍّ من المعلومات عن هذه المواد من حيث السطح والباطن، له أهمية كبيرة خاصة في مراحل الأبحاث التي تجرى لتحضير هذه المواد وتركيبها، وهذا ما يوفره المجهر الصوتي الذي يظهر أي عيوب مثل الشروخ والفجوات والمواد الغريبة، وكذلك أي تشققات Delamination في المواد المركبة وكذلك انفصال مكونات هذه المواد المركبة بعضها عن بعض وحالات عدم التجانس.

أما المواد الخام مثل الفحم والصخور والمعادن فإن للمجهر القدرة على فحصها والكشف عن خواصها. فالفحم على سبيل المثال له القدرة على عكس الموجات الصوتية بصورة تفوق بمراحل قدرته على عكس الضوء مما يعني أن صورة المجهر الصوتي تكون أوضح بكثير من الصور الضوئية وتكشف عن معلومات كثيرة لم يكن الحصول عليها ممكنا في السابق.

■ صورة رقيقة معدنية بها ثقب إبرة، النصف العلوي صورة سطحية، والنصف السفلي من الصورة يظهر تأثير عملية الثقب على ما تحت السطح حيث يظهر تأثر باطن الرقيقة بدخول الإبرة.
(التردد 400 مليون ذبذبة/ثانية) ■



■ صورة للطبقة اللاصقة بين رقيقة معدنية وكتلة من مادة أخرى والمناطق البيضاء الواضحة هي مناطق عدم الالتصاق (التردد 200 مليون ذبذبة/ثانية) ■



■ صورة ضوئية ■ ■ صورة صوتية ■

■ الجزء العلوي يظهر اختلافاً طفيفاً في الانعكاس الضوئي بين حبيبات الفحم والمادة الصخرية، أما الجزء السفلي من الصور فيظهر حبيبات الفحم بوضوح نتيجة اختلاف الانعكاس الصوتي بين الفحم ومادة الصخرة ■

المجهر يفتح آفاقا جديدة في الطب وعلوم الأحياء:

وللمجهر الصوتي القدرة على فحص قطاعات دقيقة من الأنسجة العضوية، بل حتى الخلايا المنفردة حيث يظهر المجهر الفرق بين المناطق الصلبة والمناطق الرخوة بوضوح في الصور، لأن كمية الصوت المرتدة تعتمد على درجة المرونة، مما يجعل استعمال المجهر الصوتي مثالياً في فحص قطاعات العظام والأسنان وقطاعات الأنسجة الآدمية والحيوانية، والخلايا الدموية ناهيك عن أوراق الأشجار وجذوعها.

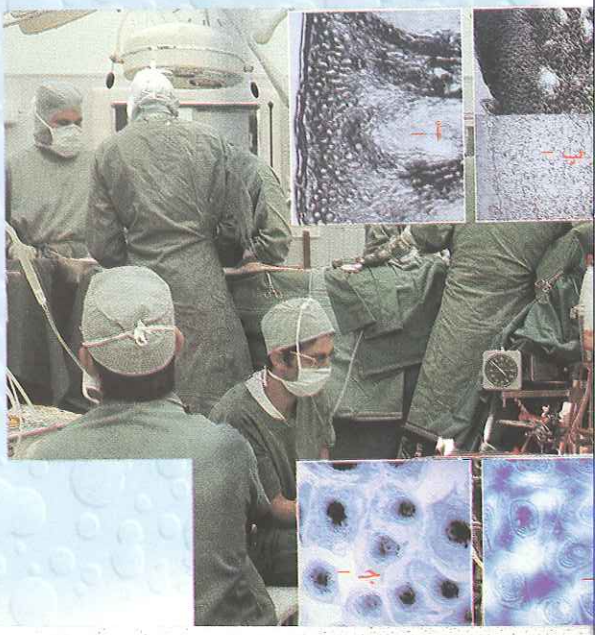
بل إن للمجهر القدرة على إعطاء صورة دقيقة وواضحة عن الكائنات الحية، ومن دون أي من الصبغات التي يلزم استعمالها لإظهار التفاصيل الدقيقة إذا استعمل المجهر الضوئي. كما يمكن باستعمال المجهر الصوتي فحص أي أنسجة حساسة للضوء في الظلام الدامس دون تعريضها لأية إضاءة. وبسبب الحساسية المفرطة للمجهر الصوتي يمكنه اكتشاف أصغر التحركات داخل الخلايا الحية.

صعوبات فنية لزم تذليلها:

إن الحصول على صورة دقيقة واضحة ومكبرة عدة آلاف من المرات لمساحات صغيرة من العينة يستلزم التغلب على مشاكل فنية عديدة، منها على سبيل المثال تمييز العلامات الصوتية المهمة من صدى الصوت العشوائي Signal - to - noise - ratio لكل تردد وذلك باستعمال ميكرو إلكترونات فائقة الجودة.

أما من الناحية الميكانيكية فيلزم استعمال آليات عالية الدقة في الحركة، واستعمال زنبركات لا تتآكل وتسترخي مع طول الاستعمال وذلك مهم جداً في الحصول على تكرار للصور نفسها بالجودة والوضوح نفسهما. وهناك مشكلة ميكانيكية أخرى يجب القضاء عليها وهي التخلص من أي اهتزازات نتيجة حركة الأجزاء الميكانيكية بسرعة عالية.

وبعد فالمجهر الصوتي هو أداة إضافية مساندة لا غنى عنها، في اختبار ودراسة العديد من المواد الهندسية كالسيراميك والمواد المركبة وغيرها من التطبيقات الحساسة كالإلكترونات، فضلا عن استعماله في الأنسجة الحية وذلك لأنه يظهر خواص السطح وما تحت السطح مما لا يمكن الحصول عليه بواسطة المجاهر الأخرى من دون أي تلف للعينة التي يجرى اختبارها.

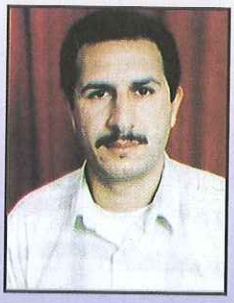


■ صور بالمجهر الصوتي باستعمال تردد بليون هرتز:
أ - قطاع في الجلد يظهر ورماً سرطانياً.
ب - النصف العلوي صورة صوتية للجلد تظهر ورماً خبيثاً والنصف السفلي صورة ضوئية لنفس الجلد
ج - خلايا حية من قلب ضفدع تظهر تفاصيل النواة والسيتوبلازم.
د- نفس القطاع مع تغيير موقع البؤرة لإظهار تضاريس الخلايا. ■

تنويه: الصور المنشورة تم أخذها باستعمال ميكروسكوب صوتي.

الساعات المائية في الحضارة العربية

إعداد م/عبدالله بدران



م/عبدالله حسين بدران

- مهندس يعمل في مجلة العلوم التابعة لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي.
- بكالوريوس هندسة ميكانيك - جامعة دمشق 1988 - سورية.
- له مقالات علمية في عدة مجالات عربية.
- عضو نقابة المهندسين في سوريا.

لاريب في أن ما وصلت إليه الحضارة الحديثة من تقنيات وإمكانات صناعية هائلة وتطور مذهل في الاتصالات وعلوم الفضاء والمعلومات، وغيرها من المجالات، لم تكن وليدة ساعتها ولا بنت لحظتها ولا إلهاماً تنزل على المبدعين والمخترعين، بل هي ثمرة جهود متواصلة بذلتها الحضارات السابقة، ونتاج سنوات مضنية طويلة قضاها آلاف العلماء في البحث والدراسة والتأمل والتجربة.

وقد استفادت كل حضارة شهدتها البشرية من الحضارة التي سبقتها، وأخذ علماؤها عن العلماء الذين سبقوهم وزادوا على ما وصلوا إليه مزيداً من البحث والدراسة، حتى وصلت العلوم الحديثة إلى وضعها الحالي. والفرق الأساسي بين العصور الغابرة والحديثة يكمن في أن التطور العلمي في الماضي كان يحدث بخطى وئيدة بطيئة في حين أنه يحدث بخطوات متسارعة بل فائقة السرعة في العصر الحديث.

ولقد كان للحضارة العربية نصيب وافر في التقدم والتطور العلمي والتقني الذي نراه حالياً، كما كان لها قصب السبق واليد الفضلى في كثير من المعارف والعلوم، وشهد بذلك نصفة المؤرخين الذين ابتعدوا عن الأهواء والنزعات ودونوا تاريخ العلم بنزاهة وموضوعية وحياد.

ولقد استفادت تلك الحضارة من الحضارات التي سبقتها وأخذت عنها خلاصة ما وصلت إليه من تطور ورقي، لكنها لم تكتف بذلك، بل عكف علماؤها على البحث والترجمة والتأليف والإبداع والابتكار، فتركوا لنا تراثا علمياً قيماً، قل أن نجد نظيره في الحضارات الأخرى، كما أبدعوا نظريات علمية كانت الأساس لعلوم عصرية حديثة. وقد اعترف العلماء الغربيون بهذا وأخذوا من تلك المعارف والعلوم وشهدوا بمدى التطور والرقي والازدهار الذي وصلت إليه الحضارة العربية.

■ اصطرلاب ■

التطور التقني:

ومن أهم الميادين التي ترك لنا فيها العلماء العرب تراثاً علمياً زاخراً ومهماً في ميدان التقانة، فلقد أبرزت الكتب التي حُقّقَت حديثاً، وكذا الدراسات التي قام بها باحثون عرب وغربيون مدى التطور المذهل الذي وصلت إليه التقانة العربية. ويعدد الدكتور المهندس أحمد يوسف الحسن عشرين مجالاً علمياً

مهماً أبدع فيها العلماء العرب في مجال التطور التقاني ومنها: المناجم والمقالع، وتقانة المعادن، والآلات والأدوات الزراعية، وصناعة الأطعمة والأشربة وصناعة الجلود، وصناعة الغزل والنسيج، وصناعة الآلات والهندسة الميكانيكية، والهندسة الهيدروليكية، وهندسة الطرقات والنقل والمواصلات والموانىء.

ويقول الدكتور الحسن لقد اخترع المهندسون العرب كثيراً من الآلات والوسائل الميكانيكية التي ظهرت آثارها في التصميم الميكانيكي للمحركات البخارية ومحركات الاحتراق الداخلي وفي مبادىء التحكم الآلي وغير ذلك من الآلات الميكانيكية والهيدروليكية. (أنظر المرجع ٢)

الساعات المائية :

وفي ميدان الهندسة الميكانيكية كان لإبداع المهندسين العرب الساعات المائية والتطورات التي أدخلوها عليها دور مهم، فيما وصلت إليه آلات التوقيت الحديثة من تطور هائل.

ولقد عرفت الدول العربية أدوات عديدة لتحديد الوقت، فكانت الساعة الزوالية، والاصطرلاب، والربع المجيب، والربع المقنطر وغيرها، لكنها كانت مرتبطة بوجود الشمس ويتوقف عملها في الليل وأثناء الغيم، كما كانوا يعرفون الساعات الرملية التي تعمل بطريقة بدائية نوعا ما.

ثم ازدادت معرفتهم بالساعات حتى أبدعوا الساعات المائية، التي شهدت تطورات مهمة، وكانت في بداية الأمر تركب من عدة أجزاء ميكانيكية مصنوعة من الخشب أو معادن أخرى، ثم أصبحت في نهاية الأمر تصنع من معادن صلبة مقاومة للتغيرات الجوية، وأضيفت إليها تركيبات ميكانيكية كثيرة كالصمامات والعواتق والأذرعة المختلفة والبكرات والأوزان والمفاصل والموازين. وصارت كل ساعة كأنها آلة ميكانيكية هيدروليكية متكاملة مدروسة من حيث التوازن والحركة، والعزوم المنتقلة، والاتساق الدقيق بين كل حركة والتي تليها.

ساعات تاريخية :

من أشهر الساعات المائية المعروفة الساعة التي أهداها هارون الرشيد إلى شارلمان ملك فرنسا، ويعرف هذا النوع من الساعات باسم صندوق الساعات، وتذكر كتب التاريخ أن شارلمان ورجاله دهشوا لما سمعوا دقاتها وظنوا أنها تضم بعض الجن والعفاريت.

ومن الساعات المشهورة ساعات المسجد الأموي بدمشق التي وصف بعضها الرحالة ابن جبير، وساعات المدرسة المستنصرية ببغداد، وساعات مسجد مراكش بالمغرب، وساعة الغني بالله في غرناطة، وساعات أبي عنان بفاس، والساعات التي أبدعها المهندس بديع الزمان الجزري الرزاز في كتابه «الجامع بين العلم والعمل، النافع في صناعة الحيل» وهي ساعات متطورة جدا.

■ لوحة لمرصد استانبول، يظهر فيها المهندس تقي الدين الراصد - في أعلى يمين الصورة - وهو يراقب ١٥ راصدا، مقسمين إلى ثلاث فرق، كل فرقة من خمسة راصدين. وإلى جانب الراصد الذي يلي تقي الدين، الساعة التي صنعها، وهي أول ساعة ميكانيكية صنعت على طراز الساعات الحديثة. ■

آلة ميكانيكية رائعة

قبل نحو عشرين عاما اكتشف في فلورنسا مخطوط فريد لكتاب عربي علمي نادر، اسمه «كتاب الأسرار في نتائج الأفكار»، ومؤلفه هو (المهندس أحمد أو محمد بن خلف المرادي من القرن الحادي عشر). ويتضمن هذا الكتاب شرحا لـ 31 نوعا من الآلات الميكانيكية

■ لوحة تمثل صورة لساعة مائية وشرحا لعملها ■

المتطورة في عصره.

ومن الآلات التي ضمنها المرادي كتابه ساعة مائية متطورة هذا وصفها، في مكان يبدو كأنه مسرح تم تنفيذه وعمله بدقة متناهية. تخرج فتاتان من مقصورتين كانتا مسجونتين فيهما، وأربعة غزلان تبدأ بالشرب، وفجأة يخرج رجل أسود من بئر عميقة ليراقب الفتاتين. وبعد برهة تظهر ثلاثة ثعابين تثير ذعر جميع الممثلين فيهرعون إلى الاختباء في الأمكنة التي كانوا فيها عند بدء التمثيل.

تم تنفيذ العرض المسرحي هذا على الوجه العلوي من علبة شكلها متوازي مستطيلات، ويمكن تحويل هذا الوجه إلى مثمن. وقد خبىء في الأعلى ثلاثة موازين مائية وحبال وأنابيب وصمامات وبكرات.. الخ، تطلق على التوالي الحركات التي خص بها الصانع كل قطعة من القطع، وتتيح هذه التركيبة للعرض أن يتكرر بفواصل زمنية معينة، فإذا أريد أن يعمل منه على غرار ساعة يكفي تعييره بما يضمن تكرار العرض مرة كل ساعة.

ولكي تحدث الحركة بالأسلوب الصحيح يجب أن يظل منسوب المياه المخزون في المستودع، الذي يغذي جميع كفات الميزان، على ارتفاع ثابت، وهذا يتحقق بفضل تعديلات أدخلت على طريقة كانت معروفة منذ القدم، كاستخدام مستودعين بمنسوبين مثلا.

ففي التقنيات القديمة كان المستودع العلوي يصب الماء في المستودع السفلي بكمية أكبر من أن يحويها الأخير، فكان السائل الذي يغذي المستودع السفلي يتدفق بسرعة ثابتة في الساعة المائية. أما في الحالة التي نذكرها فيكمن التجديد في ملء إحدى كفتي الميزان الرئيسي بكمية معينة من الزئبق، وذلك لبدء تشغيل متتالية من الحركات المبرمجة، لكريات معدنية مثلا، وهنا يكمن الفرق مع الوسائل التي كانت متبعة في العصور السابقة.

كما يتضمن الكتاب وصفا لآلات ميكانيكية استخدمت فيها أجزاء ميكانيكية متطورة جدا كالصمامات، ومنظومة (ساعد ـ ذراع التدوير) والملفافات المتصالبة. ولاريب في دلالة هذا على الإبداع العلمي والتقاني لدى المهندسين العرب في ذلك الوقت، إضافة إلى إسهامه في الإبداعات التي ظهرت لاحقاً.

عمل الساعة المائية ذات الغزلان

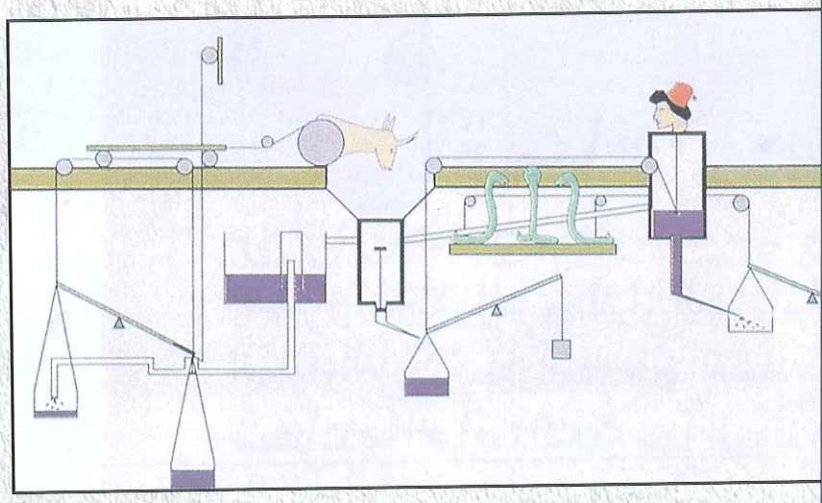
يوجد في الساعة المائية، المشروحة في «كتاب الأسرار في نتائج الأفكار» ثلاث آليات: الآلية الأساسية والآلية الثانوية وآلية الإعادة إلى الصفر.

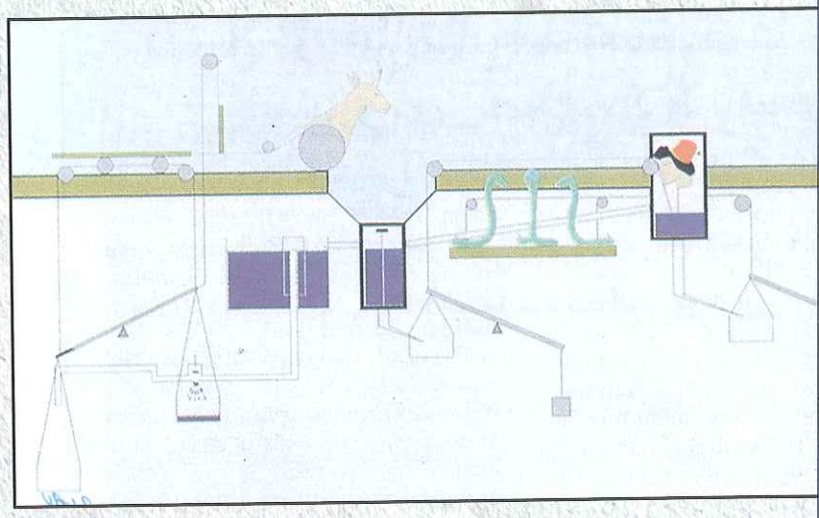
ففي الآلية الأساسية كان الميزان هو العنصر الجوهري، تمتلىء كفتاه بالماء واحدة بعد الأخرى، كما تحدث سلسلة من الحركات المتناوبة هي: فتح وإغلاق باب العلبة، تقدم وتراجع العربة الصغيرة التي يركب فيها العبدان، حركات الغزلان التي تشرب أو تستفر أو تنهض رأسها. ونشاهد أيضا حركة صمام يقطع تغذية إحدى الكفتين بالماء ويتيح تغذية الكفة الأخرى.

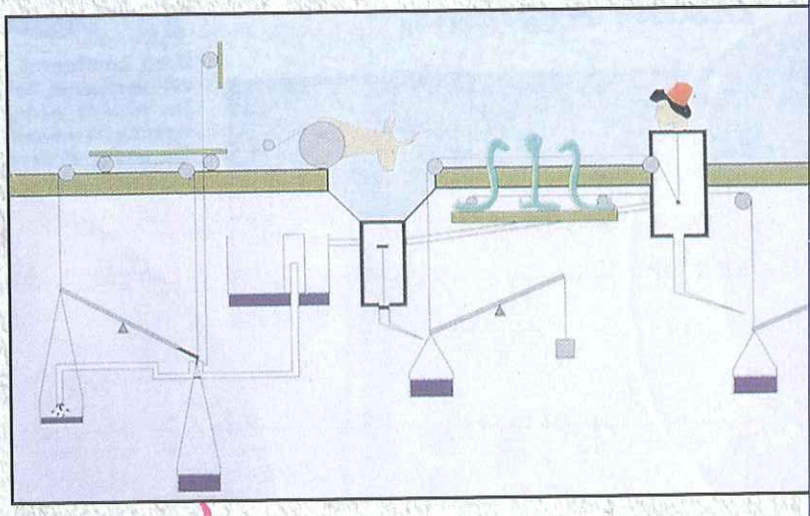
كما نشاهد كتلة من الزئبق تزن نصف كيلو غرام، يمكن أن تتحرك على طول عاتق الميزان، كما يتضح على الأشكال الثلاثة المتوالية.

أما الآلية الثانوية فيحركها ميزان آخر، تتعلق كتلة إحدى كفتيه بتجمع الماء وتظل كتلة الكفة الأخرى ثابتة. أما وضع ذراعي العاتق فيتوقف على كمية الماء المضافة. وتحرض حركته ظهور رجل أسود يراقب العبدين ويطلق عملية إعادة الآلية إلى الصفر.

وأخيرا، تعتمد آلية الإعادة إلى الصفر على ميزان ثالث ليس له سوى كفة واحدة ويحمل كتلة ثابتة في الطرف الآخر من العاتق. واهتزاز هذا الميزان يؤدي إلى ظهور الثعابين الثلاثة ظهورا يستجر سلسلة حركات: هروب الرجل الأسود الذي يراقب العبدين، وهروب العبدين إلى داخل العلبة (البيت) وانغلاق بابها. ثم تختفي الثعابين وعندئذ ترفع الغزلان رؤوسها.







خاتمة

لم تكن غاية المقال وصفاً تاريخياً للساعات المائية ومدى التطور الذي لعبته في تحفيز العلماء إلى الإبداع والابتكار، ولا التغني بالماضي الزاهر وتمجيد الحضارة العربية فحسب، بل هو تذكير لما وصلت إليه تلك الحضارة من رقي وتطور، والإطلالة على إنجازات علمية هائلة لا يعرفها إلا قلة من المختصين، وهي كذلك دعوة إلى استنهاض الهمم وبذل الجهود والعمل الدؤوب من أجل مواصلة الإبداع والتفوق العلمي وتوليد المعرفة وتوجيهها والإسهام في إغناء المعارف العلمية والتقانية وفي استخداماتها المتزايدة في مختلف مجالات الحياة.

المصادر :

1. مقدمة كتاب علم الساعات والعمل بها : محمد أحمد دهمان. عدة مواضع

2. كتاب الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل: ابن الجزري - تحقيق د. أحمد يوسف الحسن صفحة 52 .

3. مجلة العلوم الصادرة عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي - العددان 10 - 11 .

4. مجلة عاديات حلب - المجلد الأول ص. 10 .

محاضرات اللجنة الثقافية

واصلت اللجنة الثقافية في الجمعية أنشطتها، حيث تم تنظيم عدد من المحاضرات في إطار الموسم الثقافي الحالي وهي:

1 ـ ألقى د. صالح الياسين محاضرة بعنوان «الخطورة النسبية لحوادث المرور عند المواقع المختلفة على شبكة الطرق».

2 ـ مساء يوم الثلاثاء 1995/5/14 ألقى د.حسن السند بمشاركة د. مصطفى مسعد محاضرة بعنوان «مشاكل ارتفاع المياه الجوفية في المناطق السكنية في الكويت ـ الأسباب والحلول».

3 ـ ألقى السيد نورمان سكير فنج محاضرة بعنوان «تصنيع الأبراج الضخمة الخاصة بالعمليات الكيميائية».

4. في يوم 6/4 ألقى معتز الهواري محاضرة بعنوان «الخرسانة المعالجة بالأيبوكسي في الأجواء البحرية الحارة».

ويذكر أن جميع المحاضرات تلقى في مقر الجمعية.

■ د. حسن السند أثناء المحاضرة ■

فهرس المهندس إصدار جديد لجمعية المهندسين الكويتية

أصدرت جمعية المهندسين الكويتية مؤخراً فهرس مجلة المهندس 1974 - 1993 وقامت بإعداد الفهرس هيئة تحرير المجلة لدى الجمعية. ويضم الفهرس 16 باباً تشمل مختلف العلوم الهندسية بالإضافة إلى المشاريع وبعض الشؤون المحلية.

ويعتبر الفهرس على جانب كبير من الأهمية لأنه أول خطوة توثيقية لعناوين المقالات المنشورة في المجلة التي بدأت في الصدور عام 1974، إلا أنها توقفت عن الصدور في العام التالي ومن ثم عادت إلى الانتظام في الصدور اعتباراً من عام 1982، وهذا يعني أن المجلة أول إصدار دوري تقدمه جمعية نفع عام في الكويت، وقد وثق الفهرس انطلاقة المجلة حيث نشر في مطلعه محتويات العدد الأول الذي صدر عام 1974 والعدد الثاني الذي صدر عام 1975 .

وأشارت مقدمة الفهرس إلى أنه لم يتم إصدار عدد ثالث من المجلة حيث بدأت الإصدار بالعدد الرابع في عام 1982 .

ويتضمن الفهرس العناوين الرئيسية للمقالات مبوبة وفق تخصص المقال وهذه الأبواب هي: هندسة مدنية ـ هندسة صناعية ـ الهندسة الميكانيكية ـ الهندسة الكيميائية ـ الهندسة الكهربائية والطاقة ـ هندسة البترول ـ الأمن والسلامة وإنقاذ الخسائر ـ هندسة معمارية ـ المحاضرات والندوات والمؤتمرات ـ المشاريع الهندسية بالإضافة إلى باب (علوم أخرى) والذي يتضمن عناوين بقية المقالات التي لا تندرج ضمن هذه التخصصات.

ويمكن الاستدلال على المقال المطلوب إما من عنوانه أو بتخصصه أو برقم العدد أو اسم كاتبه.

إلا أن الفهرس لم يشمل المقالات التي تنطوي تحت اسم «الزوايا الثابتة» مثل وجهة نظر ـ كلمة العدد ـ الجديد في الهندسة ـ استراحة المهندسون وغيرها.

إعداد: سكرتير التحرير

المهندسون

جمعية المهندسين المصرية

السنة الأولى العدد الأول ١٩٧٤

نشرنا في أعداد سابقة زاوية بعنوان من ذاكرة المهندسون ولم يزودنا الزملاء المهندسون بصور أو بذكرياتهم الهندسية رغم مناشدتنا لهم غير مرة في هذا الطلب.

وحرصاً منا على الاستمرار في هذه الزاوية ارتأينا أن تعود وأن تكون مجلة المهندسون بحد ذاتها هي الناطق باسم هذه الزاوية حيث سنستعرض في كل عدد تاريخ المجلة ومحتويات أعدادها الأولى، رغم حداثة سن مجلتنا التي بدأت في الصدور عام 1974 .. وهذا ما أكدناه في الفهرس الذي طبعناه خصيصاً للحفاظ على لحظات الجهد التي بذلت في إصدار هذه المجلة التي لاتزال مستمرة بفضل العمل التطوعي أولاً، ودعم الإدارات المتعاقبة في جمعية المهندسين الكويتية.

العدد الأول:

صدر العدد الأول من المهندسون عام 1974 وتقدمه تهنئة إلى المغفور له الشيخ صباح السالم الصباح أمير البلاد الراحل بالعيد الوطني، وجاءت الصفحة الثالثة محتوية الافتتاحية التي كتبها رئيس التحرير (حينذاك) م/جواد المزيدي وأكد فيها أن رضى المهندسين هو الهدف الأول من إصدار المجلة.

مشيراً إلى إجراء استبيان لتحديد محتويات المجلة قبل الصدور، كما احتوت الصفحة الثانية والتي تحمل الرقم 4 محتويات العدد بالإضافة إلى التعريف بالمجلة وأسرة تحريرها التي يرأسها كما ذكرنا المهندس جواد المزيدي، وضمت هيئة التحرير كلاً من م/هاني عبدالعزيز حسين، وم/خالد محمد طاهر عمرو وم/عبدالوهاب حسنين.

ورغم طباعة العدد باللونين الأبيض والأسود، إلا أنه امتاز بإخراج فني جيد ومحتوى تحريري يفوق ذلك بالتأكيد.

ففي الصفحة السادسة كتب م/عبدالوهاب حسنين، مقالاً بعنوان «جمعية المهندسين الكويتية ونشاطاتها» بيّن فيه الدور الذي تقوم به اللجان المختلفة في الجمعية وعدد هذه اللجان كما استعرض بإيجاز تاريخ إنشاء الجمعية.

وفي الصفحة التاسعة كتب م/جاسم محمد حسين قبازرد، مقالاً علمياً بعنوان « تحليل ظاهرة فنية شائعة في الكويت - الجودة في مراقبة الخرسانة الاسمنتية» ، كما كتب م/عبدالرحيم حافظ الرشيد، مقالاً آخر بعنوان «الخدمات الهندسية في المنشآت العامة» - دراسة حول تكلفتها ومتطلباتها.

وفي الصفحة 22 كتب رئيس قسم الاستوديوهات في تلفزيون دولة

الكويت (حينذاك) م/زكريا محمد مقالاً بعنوان «فكرة موجزة عن التلفزيون الملون».

وتزين العدد بمقال امتزج فيه الفن بالهندسة كتبه المعماري سعد لبيب مصطفى وقال فيه: العمارة معناها الحياة .. أو هي الحياة المتجسدة في أشكالها المختلفة وعلى ذلك فهي أصدق سجل للحياة التي عاشت في عالم الأمن والتي تعيش اليوم وستحيا في المستقبل.

وفي الصفحة 28 كتب م/أمير فؤاد بسادة، مقالاً بعنوان «تطور تعميم الخلطات الإسفلتية لأعمال رصف الطرق في الكويت».

واختتم العدد الأول من المهندس بصفحات خفيفة الظل بعد هذه الجولة العلمية، فضمت الصحفة 34 من المجلة أخبار المجتمع الهندسي في سطور، وفي الصفحة المقابلة أعد المهندس عبدالوهاب حسنين زاوية للتسالي وأخرى بعنوان قرأت لك، أما الصفحة 36 فضمت أحدث الاكتشافات العلمية.

هذا موجز لمقالات العدد الأول من المهندس ولا يفوتنا أن نجدد الدعوة إلى تزويد المجلة بمقالات عن الذكريات الهندسية، هذا بالإضافة إلى فقدان النسخ الأولى من المجلة حيث أننا لا نمتلك إلا نسخة واحدة من العدد الأول والثاني ونفتقر كذلك إلى النشرات الأربع الي أشار إليها رئيس التحرير (حينذاك) بافتتاحية العدد الأول، راجين من الزملاء تزويدنا بأي معلومات موثقة عن هذه النشرات وعن أعداد المجلة الأولى لأن مكتبة الجمعية دمرت وسرقت في فترة الغزو العراقي الغاشم لبلدنا.

الافتتاحية

أخي المهندس: هذا هو العدد الأول من مجلتنا «المهندسون» نقدمه بين يديك آملين أن يحوز رضاك .. وهذه المجلة هي امتداد وتكملة للنشرات الأربعة السابقة التي أصدرتها جمعية المهندسين الكويتية خلال الأعوام ٧١، ٧٢، ٧٣ ...

لقد قمنا قبل المباشرة بتحرير هذه المجلة بإرسال استبيان لجميع أعضاء الجمعية لمعرفة آرائهم ورغباتهم حول خصائص المجلة من حيث اللغة والأسلوب وحجم ونوعية المقالات وكانت الردود التي تسلمناها كثيرة ومشجعة. كما أبدى ٦٥ مهندس استعدادهم للكتابة في هذه المجلة قمنا بالاتصال ببعضهم وسوف نتصل بالباقي تقريباً لنحصل على أكبر عدد من المقالات التي سوف تكون دعامة متينة لهذه المجلة.

أخي المهندس: لقد حاولنا أقصى جهدنا أن نسلك في تحرير هذا العدد الطريق الذي أشارته لنا ردود الاستبيان ونأمل أن نكون قد وفقنا بعض الشيء في محاولتنا الأولى ... ونحن دائماً في حاجة إلى آرائك وإلى مقالاتك لأنها الركيزة القوية التي نستند عليها للمضي في طريقنا .. والله ولي التوفيق

المهندس جواد عبدالله الحريتي

صورة الغلاف:

مبنى الركاب بمطار الكويت الدولي صممه معماري طليعي شكله طائرة جمبو.

بقلم المهندس
عبدالوهاب حسنين
عضو اللجنة الثقافية

جمعية المهندسين الكويتية ونشاطاتها

كثيراً ما كان يتردد على مسامعي من بعض الزملاء اسئلة كثيرة حول نشاطات الجمعية، وما هو الجهود الذي تقوم به اللجان المختلفة. والواقع ان المرء دائماً ما يشعر بالعمل الجماعي الا اذا لمست أنامله او احس به كفرد .. وهذه طبيعة البشر .. ورغم أنني كتبت عن نشاطات اللجان في أول عدد من نشرة المهندسين، لكن نزولاً لرغبة معظم الزملاء الأعضاء وكما جاء في نتيجة الاستفتاء عن المجلة وأبوابها.

فسند ان تكونت الجمعية عام ١٩٦٣ وهي لا تألو جهداً في تطوير نشاطاتها والقيام بمهامها بقدر ما تتاح لها الفرص وبتقدر زيادة حجم الأعضاء بها.

لقد انطلقت الجمعية منذ سنة ١٩٦٩ في ثلاث مجالات مهنية هامة هي:

أ — تنظيم قواعد مزاولة المهنة للمكاتب الهندسية وذلك باصدار اللائحة المنظمة وصدور الاتفاقية الهندسية بين المالك والمهندس. ولائحة اتعاب التحكيم.

ب — توثيق التعاون العلمي والفني بين المهندسين عن طريق المشاركة في النشاطات الهندسية العربية والدولية، وذلك للاشتراك في مؤتمرات اتحاد المهندسين العرب والاتحاد الدولي للمنظمات الهندسية — وعقد الندوات الهندسية.

ج — النشاطات واللجان

اصبح يقارب عدد الاعضاء بالجمعية عاما بعد عام حتى على الميئات الثقافة ان تنظر الى منتسب وعامل، وكان لذا انبت اعداد جمعاتها لا للعضو فحسب بل لافراد اسرته، والعلمية كعضو هام لا تنس وتنس الطاولة، وتكوين نادي الشطرنج، كما قامت بدعوة رجال الفكر الهندسي في القاء العديد من المحاضرات الثقافية والعلمية حيث القيت محاضرات في المواضيع التالية:

الطاقة الذرية وتطبيقها — الاعمار الصناعة ودورها في السلم والحرب وتطبيقاتها للمهندسين كما اشتركت في تصميم خط كهرباني لربط الكويت بالعراق كهربائيا — وقامت الجمعية بتنظيم رحلات لزيارة محطة الاعمار الصناعية — شركة نفط الكويت — هذا ولعلي اوضح الان عدد

أساليب الرقابة على مخزون قطع الغيار

بقلم : م/ محي الدين خضر

م/ محي الدين محمد خضر

1 ـ حاصل على ماجستير ميكانيكا الإنتاج ـ جامعة كرانفيلد ـ إنكلترا 1980

2 ـ رئيس قسم الصيانة في الهيئة العربية للتصنيع ومدير في شركة تويوتا سابقاً

3 ـ مساعد باحث في المركز القومي للبحوث في القاهرة

4 ـ عضو هيئة تدريس كلية الدراسات التكنولوجية

مقدمة :

يتراوح مخزون الصيانة بين بضع مئات وعدة آلاف من القطع، ومن الضروري الاحتفاظ بحد أدنى من المخزون لأن نفادها قد يؤدي إلى توقفات خطيرة. وتتلخص أهمية هذه المواد بالدرجة الرئيسية في تأثيرها على أستمرارية تشغيل المعدات والماكينات، وبالتالي استمرار الإنتاج. وتزداد هذه الأهمية بازدياد الماكينات أو الخطوط الإنتاجية أو بازدياد تكاليف التوقفات والعطلات كما تتأثر هذه الأهمية بارتفاع قيمة المواد وصعوبة الحصول عليها.

وعادة فإن مسؤولي الصيانة والإنتاج يهمهم بالدرجة الأولى الاحتفاظ بأكبر كمية من مخزون قطع الغيار والمواد اللازمة للصيانة لمواجهة الأعطال والتوقفات وتأخر الإنتاج.

ومن ناحية أخري نجد أن الإدارة المالية ترى أن من الأفضل الاحتفاظ بأدنى مخزون وذلك لتقليل رأس المال المستثمر في شراء القطع والمواد المخزونة.

تصنيف مواد الصيانة حسب قاعدة القيمة الاستهلاكية (أ - ب - جـ) :

يجب أن تراعى الناحية الاقتصادية في أعمال الرقابة على المخزون، لذلك فإن من الواجب دراسة توزيع أصناف مخزون مواد الصيانة المختلفة حسب قيمتها. ويمكن تقسيم مواد الصيانة بناءً على قاعدة أو مبدأ القيمة الاستهلاكية، فعند مقارنة عدد المواد مع قيمتها الاستهلاكية يظهر عادة أن الجزء الأكبر من القيمة الاستهلاكية الكلية ينحصر في نسبة صغيرة من المواد وعلى سبيل المثال قد تكون هذه النسب كما يلي :

- المخزونات (أ) حوالي 10% من المواد وتمثل 70% من القيمة الاستهلاكية الكلية.
- المخزونات (ب) حوالي 20% من المواد وتمثل 20% من القيمة الاستهلاكية الكلية.
- المخزونات (جـ) حوالي 70% من المواد تمثل 10% من القيمة الاستهلاكية الكلية.

ويمكن من هذا التصنيف استنتاج ما يلي :

- بالنسبة للمخزونات (أ) يجب أن تتركز الرقابة على المواد التي تشملها، وذلك لأن قيمتها عالية على الرغم من قلة عددها وهي تمثل الجزء الأكبر من القيمة الاستهلاكية الكلية.
- أما المخزونات (ب) ذات القيمة المتوسطة فإنها تمثل قدراً أكبر من الأصناف، وتشكل قيمتها نسبة أقل من قيمة المخزون الكلي بالمقارنة بالمجموعة (أ) وتكون الرقابة عليها متوسطة.
- أما المخزونات (جـ) ذات القيمة المنخفضة، وتمثل نسبة كبيرة من الأصناف وقيمتها صغيرة فتكون الرقابة عليها بسيطة مراعاة لاقتصاديات العمل مع ضمان توفرها دائماً.

ويتطلب تطبيق هذه القاعدة معرفة العدد المستهلك من كل نوع من المخزون وقيمته ومنها يتم حساب قيمة الاستهلاك السنوي لكل نوع ثم نسبة هذا الاستهلاك إلى الاستهلاك السنوي الكلي لجميع الأنواع.

ويبين (شكل - 1) توزيع المخزونات حسب قيمتها طبقاً لقاعدة القيمة الاستهلاكية - (قاعدة أ - ب - جـ).

مثال : يوضح (جدول - 1 و 2) خطوات الدراسة العلمية على المخزون حسب قاعدة (أ - ب - جـ) وهي :

1 - تحديد الأجزاء التي يتم تخزينها واستهلاكها خلال فترة معينة.

2 - تحديد قيمة كل جزء وحساب قيمة الاستهلاك السنوي له.

3 - ترتيب الأجزاء ترتيباً تنازليا حسب قيمة الاستهلاك السنوي لكل صنف.

4 - حساب النسبة المئوية لقيمة الاستهلاك السنوي لكل صنف إلى قيمة الاستهلاك السنوي الكلي (التراكمي).

5 - تجميع وتقسيم الأصناف حسب النسبة المئوية لقيمة الاستهلاك السنوي إلى 3 مجموعات أ، ب، جـ مع توضيح النسبة المئوية لعدد أصناف كل مجموعة إلى المجموع الكلي لعدد الأصناف.

تحليل وتقييم المعدات الحرجة (الهامة) :

بعض أجزاء الماكينات تكون النسبة المئوية لقيمة استهلاكها السنوي قليلة (في التحليل حسب قاعدة القيمة الاستهلاكية أ،ب،جـ) وسوف تقع في المجموعة (جـ) - ولكن هذه الأجزاء يمكن أن تكون هامة جداً بحيث إذا لم تتوفر تؤدي إلى توقف الإنتاج وخسائر كبيرة، لذلك يجب تحليل تقسيم المعدات إلى 3 مجموعات (3,2,1) حسب درجة أهميتها كما يلي :

- المعدات التي تؤثر في المحافظة على الأفراد والممتلكات.
- المعدات التي تؤثر على الإنتاج (إذا تعطلت المعدة تتوقف جميع عمليات الإنتاج).
- المعدات التي يؤدي توقفها إلى تعطيل عملية إنتاجية معينة.
- المعدات التي لها معدل استخدام عالٍ.
- المعدات التي يمكن تحويل الإنتاج منها إلى معدات أخرى في حالة توقفها.
- معدات النقل والمناولة.
- معدات الخدمة العامة.

وهكذا يمكن تحليل المعدات وأجزائها حسب قاعدة القيمة الاستهلاكية (أ، ب، جـ) وحسب درجة الأهمية كما يلي :

1 - تحليل المعدات حسب قاعدة (أ، ب، جـ).
2 - تحليل المعدات حسب درجة أهميتها (1, 2, 3).
3 - يتم نقل مجموعة المواد (1) من (ب) إلى (أ) ومن (جـ) إلى (ب).
4 - تبقى مجموعة المواد (2) كما هي في (أ)، (ب)، (جـ).
5 - يتم نقل مجموعة المواد (3) من (أ) إلى (ب) ومن (ب) إلى (جـ).

تقدير معدلات استهلاك قطع الغيار:

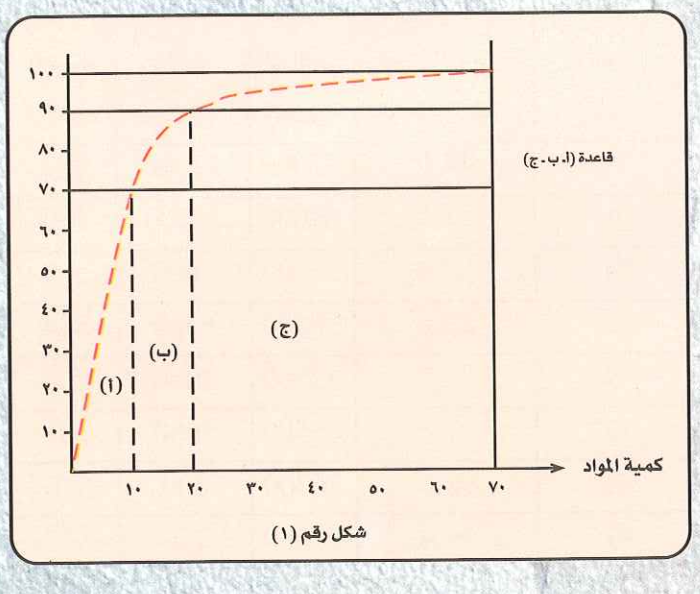
يمكن حصر الأسباب الرئيسية لاستهلاك قطع الغيار في ما يلي:

1 - التآكل الميكانيكي (العادي) مثل كراسي التحميل والأعمدة.

2 - ظروف العمل أو التشغيل غير العادية (حرارة عالية أو رطوبة عالية...)

3 - زيادة تحميل الماكينات.

4 - وجود خطأ أو عيب في المواد أو قطع الغيار.



شكل رقم (١)

رقم الصنف	الاستهلاك السنوي (وحدة)	قيمة الوحدة (دينار)	قيمة الاستهلاك السنوي (دينار)	الترتيب حسب القيمة
501	3000	1.000	3000	6
502	28000	1.500	42000	1
503	300	1.000	300	9
504	11000	0.500	5500	4
505	400	0.500	200	10
506	22000	1.000	22000	2
507	1500	0.500	750	8
508	8000	0.500	4000	5
509	6000	1.500	9000	3
510	800	1.000	800	7

■ (جدول - 1) حساب قيمة الإستهلاك السنوي ■

5 - الحوادث (انهيار أو تحطّم الأجزاء لأسباب غير عادية).

ويمكن تحديد معدلات الاستهلاك لقطع الغيار في (1)، (2) فقط أما بالنسبة لـ (3)، (4)، (5) فلا يمكن تحديد معدل الاستهلاك لها، لذلك يتم التنبؤ بالاحتياجات من قطع الغيار بطرق التحليل الإحصائي، التي تتطلب أساساً توفر البيانات التاريخية لاستهلاك قطع الغيار.

رقم الصنف	قيمة الاستهلاك السنوي (دينار)	الاستهلاك التراكمي (دينار)	نسبة الاستهلاك بالنسبة للاستهلاك التراكمي (دينار)	المجموعة (الفئة)
502	42000	42000	48.0	A
506	22000	64000	73.1	A
509	9000	73000	83.4	B
504	5500	78500	89.6	B
508	4000	82500	94.1	B
501	3000	85500	97.6	G
510	800	86300	98.6	G
507	750	87050	99.4	G
503	300	87350	99.6	G
505	200	87550	100.0	G

■ (جدول ـ 2) بيان توزيع الأصناف حسب القيمة ■

طريقة المتوسط المتغير لتقدير معدلات استهلاك قطع الغيار:

يتم حساب معدل الاستهلاك لأي شهر وليكن شهر (6) بحساب متوسط × الاستهلاك لآخر 5 أشهر.

1 – معدل الأستهلاك لشهر(6)=

مجموع الاستهلاك لـ 5 شهور ٪

عدد الشهور

2 – يتم تحديد معدل استهلاك شهر (7) بالطريقة السابقة نفسها – ولكن يتم حذف معدل شهر (1) (أقدم معدل موجود)، وإضافة المعدل لشهر (6) وهذا يكون معدل استهلاك شهر (7) = معدل استهلاك شهر 1, 2, 3, 4, 5 + المعدل الفعلي لشهر 6 – معدل شهر (1) والكل مقسوم على 5

ويتضح من ذلك أن متوسط الاستهلاك غير ثابت ويتغير مع الزمن.

نظم الرقابة المخزنية :

توجد عدة أنظمة للرقابة المخزنية يمكن تطبيقها للرقابة على مخزون قطع الغيار مثل :

1 – نظام أوعية التخزين.

2 – نظام الفترة الثابتة للطلب.

3 – نظام الكمية الثابتة للطلب.

وتتأثر تلك الأنظمة بالعوامل الآتية :

أ – فترة الطلب :

وهي الفترة التي تنقضي بين كل طلب وآخر، وكلما طالت هذه الفترة زادت كمية الطلب وارتفع معدل المخزون.

ب – كمية الطلب :

وتحدد هذه الكمية على أساس اقتصاديات الشراء، وليس على أساس فترات الطلب، وكلما ارتفعت كمية الطلب كلما انخفض عدد الطلبات في السنة وارتفع معدل المخزون.

جـ – مستوى الطلب.

وهو مستوى الرصيد المخزون الذي بموجبه يوضع الطلب الجديد، ويحدد على أساس الحاجة الاستهلاكية خلال فترة الانتظار.

د – فترة الانتظار :

وهي الفترة الزمنية بين تقديم الطلب إلى قسم المشتريات وحتى وصول الطلبية إلى مخازن الشركة وهي تشتمل على : –

– وقت إعداد الإجراءات الكتابية والحصول على الموافقات الرسمية.

– وقت الشحن.

– وقت التخليص الجمركي والاستلام والفحص.

– وقت الاستلام والفحص.

ويختلف طول فترة الانتظار باختلاف مصادر المواد وما إذا كانت محلية أو مستوردة.

هـ – رصيد الأمان :

وهو الرصيد الإضافي الذي يخصص للاستهلاك في الحالات الطارئة التي تنتج عن : –

– تأخر وصول الطلبات الجديدة.

– زيادة الاستهلاك عن المعدل المتوقع.

ويلاحظ أن تحديد احتياطي الأمان يحتاج إلى الرجوع إلى سجلات التوريد والموردين، وكلما ارتفع هذا المخزون ارتفع مستوى الرقابة على نفاذ المخزون وبالتالي ترتفع تكاليف المخزون.

نظام أوعية التخزين :

في هذا النظام يتم تقدير كمية الاحتياجات السنوية، وتطلب دفعة واحدة مثلا وعند استلامها يتم وضع كمية الاحتياج لأحد عشر شهراً داخل وعاء أو أوعية، وتوضع كمية الاحتياج لشهر واحد في وعاء منفصل.. وتوضع عليها بطاقة إعادة الطلب ويتم الصرف من الوعاء الأول دون أي تسجيل لمستوى المخزون، وعند الانتهاء من

محتوى الوعاء الأول وبدء الصرف من الوعاء الثاني، تتم إعادة الطلب مرة أخرى ويستخدم هذا النظام في الحالات الآتية : -

- للمواد التي تكون قيمة استهلاكها السنوي قليلة.
- ارتفاع تكاليف الطلبية.
- القطع الصغيرة ويمكن تخزينها بطريقة عادية وبكميات كبيرة.
- الأجزاء التي لا تتعرض للتلف.

نظام الفترة الثابتة للطلب :

ويتميز بضرورة مراجعة مستوى الرصيد وتقرير الحاجة إلى الطلب وإلى كمية الطلب في فترات محددة (كل ثلاثة شهور أو ستة أشهر مثلاً) ،وتحدد هذه الحاجة على أساس الاستهلاك الحقيقي للفترة السابقة وتقدير الاستهلاك للفترة اللاحقة.

ولا يتطلب هذا النظام رقابة كتابية أو إدارية مستمرة مما يقلل من المصاريف الإدارية ولكنه أقل دقة من نظام الكمية الثابتة للطلب.

نظام الكمية الثابتة للطلب :

ويعتمد هذا النظام على المراجعة المستمرة لمستوى الرصيد بحيث يوضع الطلب الجديد عند وصول الرصيد إلى مستوى الطلب المقرر سابقاً، أما كمية الطلب فتحسب على أساس معدلات الاستهلاك التقريبية أو على أساس الكمية الاقتصادية للشراء.

ويمكن تلخيص نظم مراقبة مخزون مواد الصيانة كما يلي :

1 - بالنسبة للمواد العامة ومواد التنظيف التي تكون استعمالاتها واسعة وتستهلك بكميات كبيرة وتكون قيمتها منخفضة فيمكن استعمال :

أ - نظام أوعية التخزين.

ب - نظام الفترة الثابتة للطلب، وذلك تقليلاً للمصاريف الإدارية، على أن تكون فترات الطلب كبيرة نسبيا وكميات الطلب كبيرة.

جـ - إذا كانت قيمة بعض هذه المواد مرتفعة فإنه يمكن اتباع نظام الكمية الثابتة.

2 - أما بالنسبة لقطع الغيار فتدخل فيها اعتبارات أخرى مثل إمكانيات التوحيد وبرامج الصيانة الوقائية القادمة واقتصاديات تصنيع قطع الغيار وتنوع استعمالها ويتم عادة استعمال :

أ - نظام الفترة الثابتة لطلب قطع الغيار وذلك لقلة التكاليف الإدارية، وحيث يمكن طلب عدد كبير من الأجزاء دفعة واحدة ومن مورد واحد وبذلك تكون الأسعار أقل.

ب - إذا زاد الاستهلاك في الفترة الواقعة بين الطلبيات وانخفض الرصيد المتوفر من المخزون فإنه يمكن وضع طلبية خاصة وعاجلة.

العوامل التي تؤثر في تحديد عدد قطع الغيار ومواعيد الطلب :

1 - تنميط الماكينات حيث إن الماكينات المتشابهة تسمح باستعمال عدد أقل من قطع الغيار وبتكلفة أقل.

2 - تصنيع بعض قطع الغيار محلياً للتقليل من الاعتماد على الأجزاء المستوردة وضمان توفرها مع تقليل مستوى المخزون.

3 - تطبيق برامج الصيانة الوقائية حيث تقل الحاجة إلى قطع الغيار اللازمة لأعمال الصيانة الطارئة.

4 - تصنيف الماكينات والمعدات حسب تسلسل أهميتها.

5 - امكانية سحب جزء من ماكينة أقل أهمية إلى ماكينة أخرى.

6 - دراسة قائمة الأجزاء الاحتياطية للماكينات القديمة، لإمكانية استخدامها للماكينات الأخرى.

7 - تقدير تكاليف تخزين قطع الغيار للماكينات المختلفة وفترة توريدها.

جمعية المهندسين الكويتية تقدم خدمة الإنترنيت لأعضائها من المنازل

تعلن جمعية المهندسين الكويتية عن توفير خدمة الإنترنيت من المنازل

إلى السادة أعضاء الجمعية مقابل إشتراك رمزي.

علماً بأن الأولوية في الإشتراك لأسبقية التسجيل

ولمزيد من الإستفسار يمكن الإتصال على هواتف الجمعية أرقام:

2449071 - 2428147 - 2448977 - 244

إعداد وترجمة: م/ محمد العرادي

• مؤشر قوة البطارية:

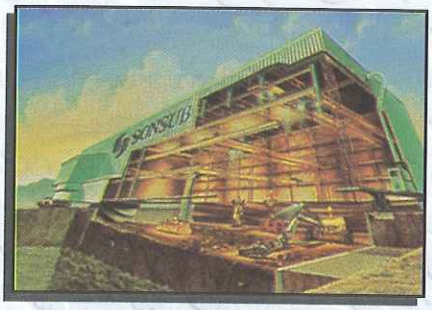
تم تطوير طريقة جديدة لفحص قوة البطاريات الجافة والتحقق من قدرتها عوضاً عن الطريقة الحالية، وتتمثل الطريقة الجديدة بوضع خط ملون على الغلاف الخارجي للبطارية أو وضع مربع صغير بداخله كلمة (جيد) فعند الضغط على مؤخرة البطارية عن طريق أصابع اليد تظهر كلمة جيد باللون الأحمر التي تحمل المربع أما البطاريات ذات الخط الملون فتعطينا إشارات أكثر دقة حيث إنها مقسمة إلى درجات مئوية وهذه الطريقة تعرفنا كم بقى من طاقة البطارية.

• منظار بعد ستين:

يبحث عالم الصناعة دائماً عن الأفضل والأجود والأقل تكلفة، فقد تم حديثاً تصميم وإنتاج نوع جديد من المناظير ذات العينين تتمتع بسهولة الحمل، وتوضع في الجيب وهي مصنوعة من مادة ورقية سمكها 1.5 أنش.. ويستطيع هذا المنظار اليدوي الجديد تكبير حجم الصورة إلى ثلاثة اضعاف.

• مبنى على عجلات:

أنتجت شركة عالمية مبنىً يتحرك على عجلات، يمتد طول المبنى الجديد 125 قدماً، وفي الجزء الخلفي للمبنى عملت حفرة واسعة للنفايات الناتجة من المختبر الهندسي، وبهذا التطوير تم توفير عدد كبير من أجهزة النقل المستعملة في السابق.



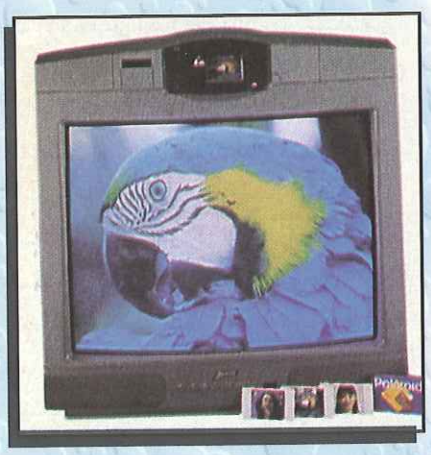
• قلم لرجال الأعمال:

تم تصميم قلم خاص يناسب رجال الأعمال وأصحاب الأوقات المهمة، من مميزات هذا القلم أنه يحمل منظماً للوقت وآلة حاسبة ومفكرة أرقام مع العناوين حيث إنّ في غطاء القلم شاشة صغيرة تحمل أكثر من 40 حرفاً أو رقماً.

وكذلك يوجد فيه ميزة خاصة لذوي الأصابع الكبيرة حيث يحمل غطاء تستطيع نزعه بسهولة واستخدامه بدلاً من أصابع اليد، أما بالنسبة لتصميمه الخارجي فيتميز بالفخامة.

• تلفاز بآلة تصوير:

صمم حديثاً تلفاز مع آلة تصوير في جهاز واحد، حيث تستطيع التقاط صورة من شاشة التلفاز عن طريق الفيديو والضغط على زر جهاز التحكم من بعد فتخرج لك الصورة واضحة من آلة التصوير المزودة بجهاز التلفاز.



• خوذة الطيار الحربي:

خوذة الطيار الحربي تعني الكثير فهي الفاصل بين الحياة والموت والواقي لعضو حيوي في جسم الإنسان، فقد صممت إحدى الشركات الخاصة بالتجهيزات الحربية خوذة جديدة يمكن أن تصمد على رأس الطيار خلال خروجه الاضطراري من الطائرة بسرعة 600 عقدة ومتميزة أيضا بخفة وزنها عن الحالية التي تزن رطلين و 0.2 من الرطل وتنفصل عن رأس الطيار بسرعة 450 عقدة.

• جهاز منشط للرادار:

اكتشف مؤخراً جهاز للحد من السرعة الطائشة عند قيادة السيارة حيث من الممكن وأنت داخل السيارة، وبالضغط على زر هذا الجهاز ليبث إشارات تنشط ذبذبات جهاز الرادار لدى رجل الأمن، ويبلغ مدى إرسال هذا الجهاز الصغير من 3 الى 4 أميال.

التلوث الإشعاعي
مصادره وأثره على البيئة

د. أحمد ماهر عرفه

إعداد: د. أحمد ماهر عرفه

صدر هذا الكتاب عام 1992 في تونس عن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - إدارة العلوم - ضمن سلسلة إصداراتها في مجال التوعية البيئية.

وقد قام بتأليفه كل من الدكتور إبراهيم حداد المدير العام لهيئة الطاقة الذرية في سوريا، والدكتور إبراهيم عثمان رئيس قسم الوقاية الإشعاعية والأمان النووي في نفسها.

والكتاب من الحجم الصغير ويحتوي على 136 صفحة. ويشتمل الكتاب على أساسيات الإشعاع والآثار البيولوجية للإشعاع وعواقب الطاقة النووية على البيئة والصحة العامة، والمراقبة البيئية والمسح الإشعاعي والنفايات المشعة والحوادث النووية التي أدت إلى تلوث البيئة.

المحتويات:

بعد الغلاف الداخلي وقائمة المحتويات (6 صفحات) يحتوي هذا الكتاب على تقديم ومقدمة وثمانية فصول وقائمة بالمراجع كما يلي:

1 - تقديم ومقدمة	4 صفحات
2 - الفصل الأول: أساسيات في الإشعاع	12 صفحة
3 - الفصل الثاني: مصادر التلوث الإشعاعي	18 صفحة
4 - الفصل الثالث: الآثار البيولوجية للإشعاع	9 صفحات
5 - الفصل الرابع: الوقاية من الإشعاع	11 صفحة
6 - الفصل الخامس: عواقب الطاقة النووية على البيئة والصحة العامة	16 صفحة
7 - الفصل السادس: المراقبة البيئية والمسح الإشعاعي	30 صفحة
8 - الفصل السابع: النفايات المشعة	11 صفحة
9 - الفصل الثامن: الحوادث النووية التي أدت إلى تلوث البيئة	18 صفحة
10 - المراجع	1 صفحة

وفيما يلي عرض لبعض فصول الكتاب، علما بأن المعلومات الواردة في الكتاب كانت مركزة للغاية مما جعل من تلخيصها أمراً في غاية الصعوبة.

أولاً: أساسيات في الإشعاع:

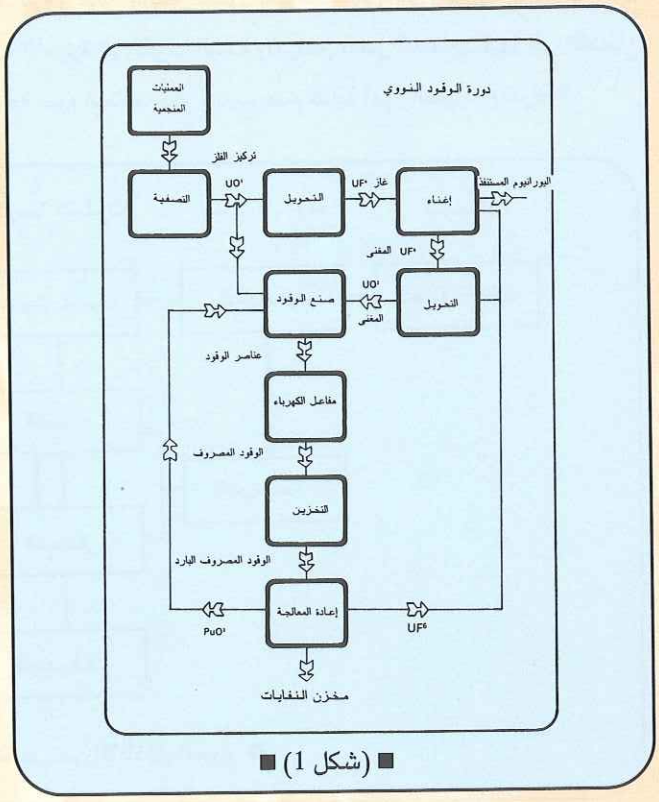
تم تخصيص الفصل الأول لعرض بعض التعاريف الأساسية الخاصة بالإشعاع ثم مناقشة النشاط الإشعاعي الطبيعي الذي تم اكتشافه عام 1896 وكذلك النشاط الإشعاعي الاصطناعي الذي لم يكتشف إلا في عام 1932، كما ناقش المؤلفان التفكك الإشعاعي وأنواع الإشعاع وخاصة الإشعاع المؤيّن وكذلك القدرة النفاذية للإشعاع والجرعات الإشعاعية والتلوث الإشعاعي وعلاقته بالتلوث الكيميائي.

ثانياً: مصادر التلوث الإشعاعي:

تعرض الكتاب لمصادر الإشعاع الطبيعي بما في ذلك الإشعاع الكوني والنوكليدات المشعة الطبيعية المتولدة بالتحريض، وبعض المواد المشعة الموجودة في الطبيعة مثل اليورانيوم - 238، والراديوم - 226، والراديوم - 228، والثوريوم - 232، والرادون - 222، والثورون - 220، والرصاص - 210، والبولونيوم - 210، والبوتاسيوم - 45، والروبيديوم - 87، كما تعرض الكتاب أيضا للنشاط الإشعاعي في المياه المعدنية والسماد الفوسفاتي ومواد البناء وفي الوقود الأحفوري أو على سبيل

المثال الفحم، ثم انتقل المؤلفان إلى مناقشة الاستخدامات الطبية للإشعاع وكذلك الصناعة النووية والاستخدامات الصناعية للإشعاع، كما تعرضا أيضا للإشعاع من المنتجات الاستهلاكية والإشعاع الصادر عن التفجيرات النووية والإشعاع الناتج عن تولد القدرة النووية.

ويوضح (الشكل - 1) ما يسمى بدورة الوقود النووي بما في ذلك مراحل الصناعة النووية منذ البداية إلى النهاية.



■ (شكل 1) ■

ويتعرض للإشعاع جميع الذين يساهمون في صناعة دورة الوقود النووي وكذلك السكان الذين يقطنون بجوار المنشآت النووية.

وقد تضمن الكتاب جدولاً بمفاعلات القدرة النووية الكهربائية في مختلف دول العالم يصل عددها إلى 423 (عام 1990).

ثالثاً: الآثار البيولوجية للإشعاع:

تم تصنيفها إلى:

أ - الآثار العشوائية - Stochastic Effects .

ب - الآثار اللاعشوائية - Non Stochastic Effects .

ثم يناقش الكتاب الفعل المباشر وغير المباشر للإشعاع كما يعرض العوامل التي تتحكم في التأثيرات البيولوجية للإشعاع وهي:

(أ) - صفات الإشعاع (بما في ذلك معامل النوعية لمختلف أنواع الإشعاع).

(ب) - صفات الهدف (الأنسجة المختلفة في الجسم).

ثم يناقش الكتاب تأثير الجرعات العالية (وهي تأثيرات حادة وتأثيرات متأخرة وتأثيرات جسدية وتأثيرات وراثية) وكذلك تأثيرات الجرعة المنخفضة.

رابعاً: الوقاية من الإشعاع:

حاول العلماء اكتشاف الآثار الضارة للإشعاع ووضع حدود للتعرض تكفل الاستمرار في العمل وسلامة القائمين عليه، ومنذ عام 1902 وحتى الآن تناقص حد التعرض المسموح به للإشعاع بسبب زيادة تفهم الآثار الضارة له. ولزيادة فهم هذه الحدود عرض المؤلفان الكميات والوحدات المستخدمة في الوقاية الإشعاعية (الجرعة الممتصة، ومكافىء الجرعة ومكافىء الجرعة الفعال)، كما لخص الكتاب القواعد الرئيسية لنظام حدود الجرعة والتي أقرتها الهيئة الدولية للوقاية من الإشعاع عام 1977، كما تمت أيضا مناقشة مسوّغات الممارسات التي ينتج عنها تعرض للإشعاع، كما أعطى الكتاب أمثلة للوقاية الشخصية.

ثم تعرض الكتاب لحدود الجرعة الفردية المعتمدة عام 1990 ثم معايير الوقاية الإشعاعية (الحدود الثانوية، الحدود المشتقة، الحدود الوطنية) كما تعرض الكتاب باختصار شديد لموضوعات التعرض المهني والمسح والمراقبة البيئية وطرق الوقاية من الأشعة الخارجية والأشعة الداخلية.

خامساً: عواقب الطاقة النووية على البيئة والصحة العامة:

يناقش هذا الفصل مسالك التعرض للإشعاع كما في (الشكلين 2، 3) ثم ناقش المؤلفان بالتفصيل التعرض الإشعاعي في أجزاء دورة الوقود النووي .

سادساً: المراقبة البيئية والمسح الإشعاعي:

يعرض الكتاب أهداف برامج المراقبة البيئية والمسح الإشعاعي، وكذلك المسح الإشعاعي قبل تشغيل المنشآت النووية ثم استعراضاً للمواقع القائمة حاليا وتحليل هذه المواقع وكذلك تحليل الدراسات الإحصائية للسكان وحساسية القياس، والمبادرة العامة لبرنامج المراقبة، ومسؤوليات المراقبة، وضبط الجودة في المراقبة البيئية،

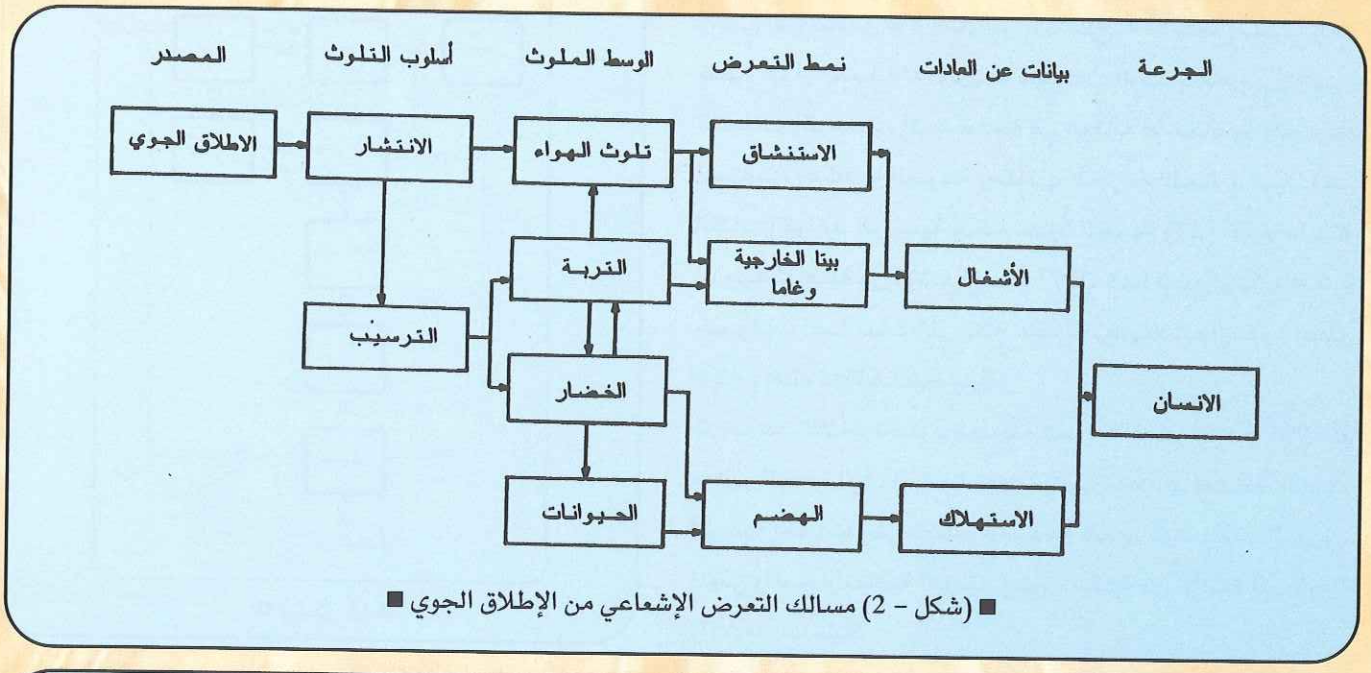
وأخيرا أجهزة القياس والمراقبة وعلى الأخص الكواشف الغازية وعداد حجرة التأمين والعداد التناسبي وعداد جايجر (Geiger) والكواشف الومضانية وكاشف شيرنكوف CHEREN-KOU، والكاشف نصف الناقل وأجهزة قياس الجرعة ومقاييس النترونات.

سابعاً: النفايات المشعة:

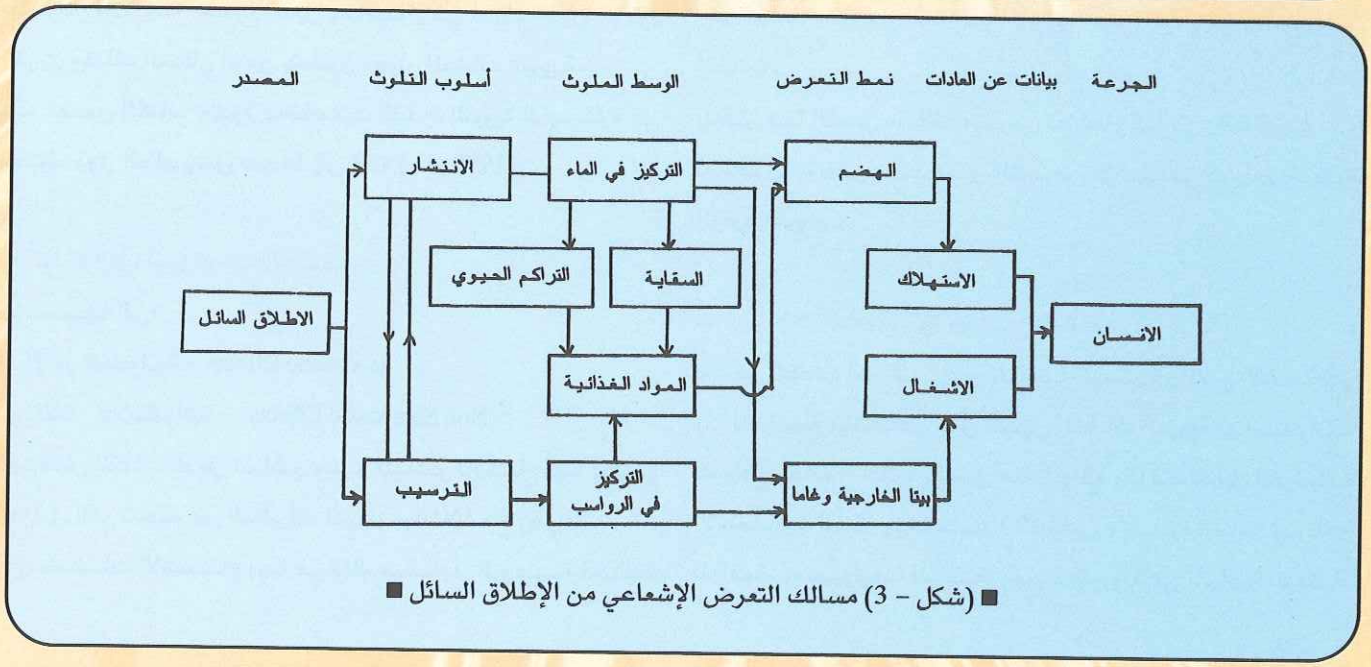
يعرض الكتاب النفايات المشعة من دورة الوقود النووي وتطبيقات النظائر المشعة ثم تصنيف النفايات المشعة ثم خواص النفايات ذات السوية العالية الناتجة عن المعالجة، وكذلك جمع ومعالجة النفايات المشعة ضعيفة ومتوسطة السوية (جمع النفايات المشعة السائلة، ومعالجة المياه المشعة والنفايات السائلة) ومعالجة النفايات الصلبة ثم التخلص من النفايات المشعة.

ثامناً: الحوادث النووية التي أدت إلى تلوث البيئة:

يستعرض هذا الفصل بعض الحوادث التي أدى وقوعها في الخمسين سنة الأخيرة إلى تلويث البيئة وتعريض بعض العاملين فيها إلى الإشعاع نتيجة سوء استخدام أو بسبب عدم كفاية أمور الصيانة والمراقبة.



■ (شكل - 2) مسالك التعرض الإشعاعي من الإطلاق الجوي ■



■ (شكل - 3) مسالك التعرض الإشعاعي من الإطلاق السائل ■

برنامج تدريبي للغوص ورحلات إلى الجزر

بدأت في الجمعية دورات للغوص وذلك في مقر الجمعية، اعتباراً من ٢٢ يونيو الماضي بإشراف مدربين متخصصين، وشمل البرنامج التدريبي على محاضرات نظرية بالإضافة إلى دروس عملية والقيام برحلات إلى الجزر الكويتية، حيث وفرت الجمعية المعدات اللازمة للغوص ويشرف على الدورة المدرب حسن عبدالله ويساعده المدرب صلاح الوهيب، الذي قال إنَّ الدورة ستستمر ثلاثة أسابيع بحيث يتم أخذ درس نظري وآخر عملي كل يوم في الأسبوع الواحد.

والهدف من القسم النظري تقديم المعلومات الأساسية حول أمن وسلامة المتدرب وتقنيات وأصول الغوص الضرورية، ويتم التركيز بشكل موسع على موضوع وسائل السلامة للمتدربين، وكذلك يتم تعريف المتدربين بالبيئة البحرية المحيطة وكيفية التعامل معها لتكون عملية الغوص ممتعة ومفيدة بالنسبة للمتدرب.

ويتحتم توعية المتدربين في سبل المحافظة على البيئة البحرية وحمايتها في الوقت الذي تتم فيه ممارسة رياضة الغوص.

أما الدروس العملية فتشتمل على تطبيق الجانب النظري حيث يمارس المتدرب ساعات كثيرة من التدريب العملي، ومن ثم يقوم المتدربون بالذهاب إلى إحدى الجزر لممارسة عملية الغوص في البحر بحيث يطبق المتدرب ما تعلمه في حمام السباحة على أرض الواقع في بحر الكويت، ويكون المتدرب مؤهلاً بعد اجتياز الاختبارات اللازمة غواصاً مسجلاً في منظمة الغواصين العالمية، ومقرها الولايات المتحدة الأمريكية.

ويشمل برنامج التدريب مراحل متعددة، منها برنامج للغواصين المبتدئين وآخر للمتقدمين، وهذا يشمل بحد ذاته برنامجين، الأول للإنقاذ، والثاني تخصصي من نشاطاته الغوص العميق والتصوير تحت الماء والغوص من أجل حطام السفن وغيرها من التخصصات، وفي ختام حديثه عن الدورة، قال المدرب: إنَّ الغوص رياضة امنة ونسبة التعرض فيها للمخاطر قليلة جداً، وذلك خلافاً لما يطرحه البعض مما يؤدي إلى تخوف الجمهور من ممارسة هذه الرياضة الممتعة والتي تعد أقل خطراً بعدة مرات من خطر قيادة السيارة مثلاً.

مشيراً إلى أن نسبة المخاطر البحرية التي يتعرض لها الغواص قليلة جداً وتكاد لا تذكر وخاصة في مجال التعرض لخطر الكائنات البحرية.

هذا وستنظم الجمعية دورات لاحقة وتدعو المهندسين إلى الإشتراك في هذه الدورات ولمزيد من المعلومات يمكن الإتصال بالجمعية.

■ أثناء التدريب ■

■ المتدربون والمدربون في لقطة جماعية ■

بدأت لجنة النشاط الداخلي في الجمعية موسمها الصيفي للعام الحالي بدعوة جميع المهندسين أعضاء الجمعية إلى المشاركة في هذه الأنشطة حيث فتحت الجمعية أبواب ناديها من الصباح حتى المساء لاستقبال المهندسين وأسرهم.

تخفيض أسعار دخول النادي:

وتشجيعاً منها للمهندسين ولأسرهم، قامت الجمعية بتخفيض قيمة تذاكر الدخول والاشتراك لأعضاء الجمعية في النادي حيث عدلت هذه الأسعار وأصبحت كما يلي:

❖❖ يعمل بنظام الاشتراك ربع السنوي (ثلاثة شهور) في الفترة من 8/1 - 3/15 من كل عام.

❖❖ يعمل بنظام الاشتراك الشهري في الفترة من 9/15 - 6/1 من كل عام.

وأعلنت لجنة النشاط الداخلي في الجمعية للسادة الأعضاء أنها قررت عدم السماح بدخول أي ضيف إلى النادي إلا بصحبة العضو المشترك في النادي.

نوع الاشتراك	عائلي	فردي	ابن / ابنة	أم / أب	أخ / أخت
سنوي	100	50	10	10	50
نصف سنوي	50	25	5	5	40
ثلاثة أشهر	30	20	5	5	30
شهري	20	15	5	5	20
ملاحظات	5 أطفال	-	-	لأي من الزوجين	لأي من الزوجين

صيانة وتجديد الملاعب ومرافق النادي

هذا وبدأت الجمعية بصيانة مرافق النادي بالتعاون مع خبرة وزارة الأشغال، وتشمل الصيانة الحمامات الملحقة بحوض السباحة وصالة تدريب الحديد ومرافق النادي الأخرى، هذا وقد قامت الجمعية بتجديد ملاعب التنس التي أقيمت عليها البطولة الأولى للتنس الأرضي في أبريل الماضي.

وسمحت لجنة النشاط الداخلي بإجراء اشتراك سنوي للأعضاء الراغبين في استخدام ملعب التنس الجديد وذلك برسم قدره 10 د.ك. مقابل استخدام العضو للملعب فترتين أسبوعياً هذا بالإضافة إلى إمكانية استخدام الملعب لفترة واحدة مدتها

■ المسبح بحلته الجديدة ■

■ ملعب التنس المجدد ■

45 دقيقة مقابل نصف دينار في حالة عدم الاشتراك السنوي.

مواعيد العمل في نادي الجمعية

بدأت لجنة النشاط الداخلي بر نامجها الصيفي بفتح أبواب النادي اعتباراً من الساعة العاشرة صباحاً وذلك من يوم الثامن من يونيو الماضي.

كما فتحت حوض السباحة اعتباراً من 27 أبريل الماضي كما خصصت ساعات معينة لحوض السباحة والنادي الصحي لاستخدام السيدات فقط وأصبحت مواعيد عمل النادي كما يلي:

اليـــوم	الســاعـة	ملاحظـات
السبت	10 صباحاً ـ 2 ظهراً (سيدات) 2 ظهراً ـ 12 مساءً (رجال)	
الأحد	10 صباحا ـ 12 مساء (رجال)	
الاثنين	10 صباحاً ـ 5 مساءً (رجال) 5 مساءً ـ 12 مساءً (سيدات)	
الثلاثاء	10 صباحا ـ 12 مساءً (رجال)	
الأربعاء	10 صباحاً ـ 12 مساءً (رجال)	6 مساءً ـ 12 مساءً سيدات النادي الصحي فقط.
الخميس	10 صباحاً ـ 12 مساءً (رجال)	
الجمعة	10 صباحاً ـ 12 مساءً (رجال)	5 مساءً ـ 7.30 مساءً سيدات النادي الصحي فقط.

إفتتاح الديوانية أنشطة وبرامج أخرى في النادي:

هذا وقد عادت ديوانية المهندسين إلى نشاطها المعتاد، بالإضافة إلى ذلك فقد فتحت الجمعية أبواب حديقتها الخضراء المطلة على شارع الخليج أمام المهندسين وأسرهم بالإضافة إلى ضيوفهم، حيث يمكنهم الاستمتاع بمنظر خلاب مطل على شارع الخليج العربي بالإضافة إلى النادي الصحي وملاعب الاسكواش، وهناك صالة خاصة للأطفال بالإضافة إلى تنس الطاولة وصالة البلياردو. كما ذكرنا سابقاً فقد تم تخصيص أيام وساعات معينة للسيدات لارتياد النادي الصحي بالإضافة إلى حوض السباحة.

• اتفاق مبدئي لتبادل الإعلانات ومنح خصومات للاشتراك في مجلة العلوم لأعضاء جمعية المهندسين

• أعضاء هيئة تحرير المهندس يلتقون برئيس تحرير مجلة العلوم الأمريكية

قام أعضاء هيئة تحرير مجلة المهندس بزيارة إلى مقر مجلة العلوم الأمريكية التي تقوم مؤسسة الكويت للتقدم العلمي بترجمتها وإصدارها.

وكان في استقبال أعضاء هيئة التحرير د.عدنان الحموي رئيس تحرير المجلة حيث قدم موجزاً لطريقة العمل فيها موضحاً المصاعب وكيفية التغلب عليها.

■ جانب من اللقاء ■

■ جولة في أرجاء مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ■

وبعد أن رحب د.الحموي بالحضور قام رئيس تحرير المهندس د.موسى المزيدي بتقديم أعضاء هيئة التحرير مشيراً إلى أن جميع أعضاء هيئة التحرير يعملون بشكل تطوعي ودون أي مقابل.

وبحث الحضور مع رئيس تحرير مجلة العلوم سبل التعاون الممكنة بين المجلتين واتفق على أن يتم نشر إعلانات مجانية بالتبادل بين الطرفين حيث ستقوم مجلة المهندس بنشر إعلانات مجانية لزميلتها العلوم الأمريكية التي ستقوم من جانبها بنشر إعلانات لـ « المهندس » وأوضح رئيس تحرير مجلة العلوم الأمريكية أن المجلة موجهة إلى أصحاب التخصص لمساعدتهم في أخذ المزيد من المعلومات عن العلوم بشكل عام مشيراً إلى أن الترجمة التي تقوم بها المجلة أصعب من التأليف نفسه لأن ما لا نفهمه لا نستطيع ترجمته، وأن هيئة تحرير العلوم وضعت في هذا المجال قاموساً خاصاً بها.

ومن جانبه أوضح رئيس تحرير المهندس د.موسى المزيدي أن هذا القاموس قد تم توزيعه على جميع أعضاء هيئة التحرير وأن من يوجد لديه أية ملاحظات في مجال تخصصه سيقوم بإرسالها إلى رئيس تحرير العلوم.

وأضاف إنّ مجلة العلوم قد قدمت إلى جميع أعضاء هيئة تحرير المهندس اشتراكاً مجانياً.

ولدى سؤال رئيس تحرير العلوم عن إمكانية تسهيل وتبسيط المادة العلمية أفاد د.الحموي بأن هذا الموضوع مطروح للمناقشة على مستوى المجلة بشكل عام والتي تصدر بعدة لغات مشيراً إلى أن دولاً عديدة لم تستطع الاستمرار في ترجمة المجلة فبالتالي توقفت عن الصدور.

وفي ختام اللقاء اتفق على بحث تقديم خصم في سعر المجلة إلى أعضاء جمعية المهندسين الكويتية.

نحو كفاءة أكبر في استخدام الطاقة

بقلم: روبرت مالباس - رئيس شركة Power Gen

يتزايد استهلاك الطاقة في العالم مع تزايد عدد السكان، والسعي الحثيث والمضطرد للوصول إلى مستويات معيشة أفضل. إلا أن التعاظم المستمر في الطلب على خدمات الطاقة، يحدث مفارقة محبطة كتلك التي واجهها آدم وحواء. فنحن، كبشر بحاجة إلى مزيد من الثمار التي تحملها الطاقة، غير أننا بدأنا نخشى الآثار البيئية الناجمة عن أكل تلك الثمار. كما بدأت تساورنا المخاوف على قدرة الشجرة على الاستمرار في عطائها أو إنتاجها للثمار بسعر معقول. كيف نستطيع إذا التيقن من أن هناك طاقة كافية للتنمية المستديمة، وتفي بحاجات الفقراء وتحمي بيئة العالم؟

ولحسن الحظ، فإن حل هذه المفارقة سهل إلا أنه يتطلب منا خوض معركة تهدف إلى تحقيق كفاءة أكبر في استخدام الطاقة. أليس من المنطقي أن نوفر برميلا من النفط عن طريق عزلٍ أفضل لجدران بيوتنا، بدلا من إهدار هذا المصدر الثمين للطاقة كحرارة تتسرب من خلال تلك الجدران؟ وأي فائدة ترتجى من إضاءة المرافق التجارية ليلا عندما لا يكون هناك من يشغلها؟ أليست السيارة التي تقطع 24 ميلاً لكل غالون واحد من الوقود أفضل من تلك التي تقطع نصف هذه المسافة بكمية الوقود نفسها؟ إن موضوع كفاءة استخدام الطاقة يجب أن يتحول إلى قوة عالية ذات شأن، تدعمها كل الشعوب والحكومات.

لكن كيف يتسنى لي أن أروِّج مثل هذه الاقتراحات، وقد قضيت جُلَّ حياتي المهنية وأنا أعمل لدى شركة نفط كبرى؟ فإذا ظن البعض أن كفاءة استخدام الطاقة تقتضي تقليص استهلاك النفط، فلابد أن تؤخذ اقتراحاتي هذه على أنها تهديد رئيسي لصناعة النفط. إلا أن إمدادات النفط الخام متناهية، والنقص الإقليمي لها وشيك الوقوع. وإلى جانب مسألة الإمدادات ، هناك أسباب أخرى تدعو لترويج كفاءة استخدام الطاقة. فالتحول نحو تقانات متطورة يعد بتوفير فرص عمل ومشروعات جديدة مما سيضطر المهتمين بصناعة الطاقة إلى استخلاص الوقود الأحفوري واستخدامه بشكل أكثر كفاءة.

كيف يمكن تحقيق التحول نحو اقتصادٍ يُعنى بكفاءة استخدام الطاقة؟ إن الحل في نظري يكمن في مهنة الهندسة. فاقتراح استهلاكٍ أقل من أجل إنتاج أكثر (وذلك بالحفاظ على مصادر الطاقة وتقليص النفايات) يقع في نهاية الأمر في لب جميع فلسفات الهندسة. ولهذا السبب، فإن المهندسين يمثلون بطبيعة الحال طليعة حركة كفاءة استخدام الطاقة. لقد سمح المهندسون لأنفسهم أن يتحولوا من أصحاب الابتكارات إلى مقدمي الخدمات، إلا أن كوكبنا يواجه الآن أزمة ذات أبعاد مبهمة، والبقاء في هامش الأحداث لم يعد مقبولا بعد الآن.

فالمهندسون وحدهم هم القادرون على تسخير ذلك التقدم غير الاعتيادي الذي يحققه العلماء. وكما يقول فورن كارمان (المتخصص في دينامية الهواء aerodynamicist): «إن العلماء يكشفون ماهية الأشياء، أما المهندسون فيحولون هذه المعرفة إلى أشياء لم تكن موجودة أصلا». وهكذا، فالمهندسون هم الأقدر على تحديد الفتوحات العلمية والتقانية التي يمكن تسخيرها لإنتاج اليوم، وتلك التي يمكن إنتاجها في الغد.

ويتحمل عامة الناس أيضاً نصيباً من مسؤولية حقيقية، إذ يتوجب عليهم، في المحصلة، أن يكونوا على استعداد لتقبل التقانات الحديثة بالشكل الذي تبتكر فيه. فالشعوب الصناعية تعتقد خطأ، في بعض الأحيان، أن التقانة ستنقذها مما ستواجهه من مشكلات؛ وإن كان هذا صحيحاً في بعض الحالات. فهم يرون مَثَلاً أن التقانة

ستطيل من عمر النفط (كما هي الحال في واقع الأمر)، وأنها ستقلص مقدار الطاقة اللازمة لإنجاز الأعمال. ويذهبون أيضاً إلى أن المشكلات البيئية سيتغلب عليها «فرسان» التقانة. ومع ذلك، فإن الناس هم من يتحكمون في مقدرات السوق من خلال إقبالهم على الشراء.

لقد تم - حتى الآن - تحقيق بعض النجاحات، وذلك بعد أن تحطمت العلاقة الطردية التي تربط ما بين الطاقة والنمو الاقتصادي - وهي علاقة كانت تبدو ظاهريا، غير قابلة للجدل. فالطائرات الحديثة تعمل بكفاءة أفضل 20 في المئة من النماذج الأقدم.وفي أوروبا، صارت القطارات عالية السرعة - 185 ميلا في الساعة - أكثر شعبية. في حين يكتسب، في الولايات المتحدة، مفهوم المساكن ذات الكفاءة الطاقية قبولاً أعم. أما الغاز الطبيعي، وهو الوقود الأحفوري الأكثر كفاءة والأنظف من الفحم، فيأخذ دوراً متعاظما في توليد الطاقة في جميع أرجاء العالم. ويمكن تحقيق المزيد إذا ما توفرت الحوافز المناسبة لتسخير التقانة القائمة حاليا وترويج التقانات المستقبلية.

وفي بداية الأمر يجب دفع موضوع كفاءة استخدام الطاقة إلى قمة الأولويات العالمية، والإبقاء عليه في هذا المقام على مدى العقد المقبل على الأقل. ولعل إحدى الطرق التي يمكن بها دفع هذا الموضوع إلى الصدارة هي الدعوة إلى سلسلة من اللقاءات التقنية التي تعنى بشكل خاص بمسائل كفاءة استخدام الطاقة. إن مجلس أكاديميات الهندسة وعلوم التقانة (CAETC)، على سبيل المثال، (ويمثل تسع دول) يجتمع عدة مرات في العام لمناقشة مواضيع ذات أهمية عالمية. ومن المؤكد أن الوقت قد حان لمثل هذه المنظمات القوية لأن تعلن وتؤكد دعمها لكفاءة است 16 خدام الطاقة.

وكمساع أخرى ذات شأن في هذا المضمار، يتوجب توعية الجمهور بالفوائد والمحاذير بعيدة الأمد للقرارات اليومية المتعلقة بالطاقة. ولربما يمكن وضع مقياس جديد - على غرار الناتج القومي الإجمالي GNP - لتتبع كفاءة استخدام الطاقة الوطنية national energy efficiency - NEE، وتعميق الوعي بالتكاليف الضمنية التي تؤمنها الطاقة. وعلينا ممارسة الضغط لكي تكون جميع التجهيزات المستهلكة للطاقة مصممة وفق معايير الكفاءة، وأن يتم تحديد كفاءات هذه التجهيزات بشكل واضح على لوحاتها الاسمية، سواء أكانت تلك التجهيزات منزلية أم تجارية أم صناعية.

وثمة حاجة ملحة إلى تشجيع البحث في مجال حفظ الطاقة. فالمراكز الكبرى التي بدأت فيها مثل هذه الدراسات - مثل هارفارد وبرنستون وجامعة كاليفورنيا في بيركلي ومعهد المصادر العالمية WRI - تستحق دعما متزايداً؛ ومن ناحية ثانية، يجب إقامة مراكز جديدة في مناطق أخرى من العالم ودعمها بشكل مناسب.

إن جميع هذه الجهود ستخفق إذا ما فشلت الدول الصناعية في إشراك الدول النامية معها في «الابتكارات الحرجة»-critical inno vations. وإذا لم تقم دول الجنوب بتبني تقانات أكثر كفاءة منذ البداية، وتفادي الاستهلاك الجائر للوقود الأحفوري، فإن هذه الدول ستستهلك طاقة بمعدل يلغي الربح المكتسب من خلال كفاءة استخدام الطاقة في دول الشمال.

وقبل عدة سنوات، أفصح لي أحد الأصدقاء عن معادلة بسيطة وقوية: «إن التغيير ينجم عن الاستياء وعن البصيرة، وعن الخطوات العملية الأولى» فالاستياء ينطوي على الشعور بأننا قادرون على إنجاز أفضل. والبصيرة هي بالطبع، ما يكشف عنه المهندسون وأصحاب التقانة من مهام قابلة للتحقيق، أما الخطوة العملية الأولى، فهي ما يجب على المهندسين تصميمه، وأنا كواحد من هؤلاء، على استعداد لتحمل تلك المسؤولية. فهل يرغب زملائي في مشاركتي؟

ملاحظة : نشرت هذه الزاوية في مجلة العلوم الأميركية التي تصدر باللغة العربية عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي العدد 12 - مجلد 10 .

هل تعلم ؟

إعداد : م/خالد الكندري

زاوية جديدة تنشرها المجلة العربية هدفها سرد معلومات خفيفة لأصحاب الاختصاص وجميع هذه المعلومات في مجال التقانات المعاصرة وبحسب استهلاك الطاقة في العالم المتقدم والعالم النامي.

• **هل تعلم** أن هناك 2600 ناقلة تجوب محيطات الأرض حاملة النفط الخام. وأن هناك 65 سفينة أخرى تقوم بتوزيع الغاز الطبيعي السائل حول العالم.

• **هل تعلم** أن معدل استهلاك الفحم والنفط والغاز الطبيعي أسرع بنحو 100000 ضعف السرعة التي تتكون بها.

• **هل تعلم** أن نسبة الفحم بلغت 70% من الوقود المستخدم عام 1920 وأنها اليوم لا تفي إلا بنحو 26% من احتياجات العالم من الطاقة (إحصائية عام 1994).

• **هل تعلم** أن نسبة النفط بلغت ذروتها من الوقود المستخدم في أوائل السبعينيات بما يزيد قليلاً على 40% وهو اليوم 38% .

• **هل تعلم** أن نسبة الغاز الطبيعي بلغت 19% من الوقود المستخدم في العالم هذه الأيام.

• **هل تعلم** أن الكمية المتبقية من الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز الطبيعي القابل للاسترجاع تساوي ما يكافىء 10 تريليون برميل من النفط وهو ما يكفي لأن يستمر نحو 170 سنة أخرى بمعدلات الاستهلاك الحالية.

• **هل تعلم** أنه من المتوقع أن يزداد الاستهلاك العالمي للطاقة بنحو 50% أو 60% عام 2010م. وأن انبعاثات ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) العالمية سوف تزداد كذلك بنحو 50% أو 60% .

• **هل تعلم** أن متوسط درجة حرارة العالم سوف تزداد خلال القرن القادم بنحو 0.3 درجة مئوية كل عشر سنوات من الزمن.

• **هل تعلم** أن الطاقة الكلية المستهلكة في العالم قد ارتفعت بما يكافىء نحو 8 ملايين برميل من النفط يومياً في عام 1860 إلى 123 مليون برميل يومياً في عام 1985 أي نحو 40 ضعفاً.

• **هل تعلم** أنه يمكن خفض استهلاك الكهرباء في الولايات المتحدة بنحو 30% الى 75% إذا تم اتباع إجراءات رفع كفاءة الاستهلاك.

• **هل تعلم** أن القطاع الصناعي يستهلك حاليا 40% من الطاقة المستخدمة في العالم النامي.

• **هل تعلم** أن التكلفة السنوية للكهرباء في أمريكا تقدر بـ 170 بليون دولار.

• **هل تعلم** أن تكلفة إنشاء محطة توليد كهرباء ضخمة قدرتها بليون واط أكثر من بليون دولار.

• **هل تعلم** أنه من الممكن الاقتصاد في الكهرباء بنحو 75% بتكلفة تبلغ في المتوسط 0.6 سنت لكل كيلو واط ساعي مقارنة بالتكلفة الحالية والتي تبلغ 5 سنتات لكل كيلو واط ساعي.

• **هل تعلم** أن السويد توصلت إلى تقانات معاصرة تزداد معها كفاءة استهلاك الطاقة بنسبة 50% بتكلفة تبلغ في المتوسط 1.3 سنتاً لكل كيلو واط ساعي.

• **هل تعلم** أن ألمانيا الغربية (سابقاً) توصلت إلى تقانات معاصرة تزداد معها كفاءة استهلاك الطاقة بنسبة 80% في المنازل بتكلفة تسترجع خلال 2.6 سنة.

• **هل تعلم** أن الإنارة في الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك نحو ربع كمية الكهرباء، أي نحو 20% بشكل مباشر إضافة إلى 5% في تجهيزات تبريد للتعويض عن الحرارة التي سببتها الإنارة.

• **هل تعلم** أن المبنى التجاري العادي يستهلك 40% من كمية الكهرباء في الإنارة إضافة إلى أكثر من 10% للتعويض عن الحرارة التي تسببها هذه الإنارة (حمل التبريد).

• **هل تعلم** أنه بإمكان التقنيات المعاصرة أن تقتصد حتى 55% من الطاقة الكلية المستخدمة في المباني التجارية.

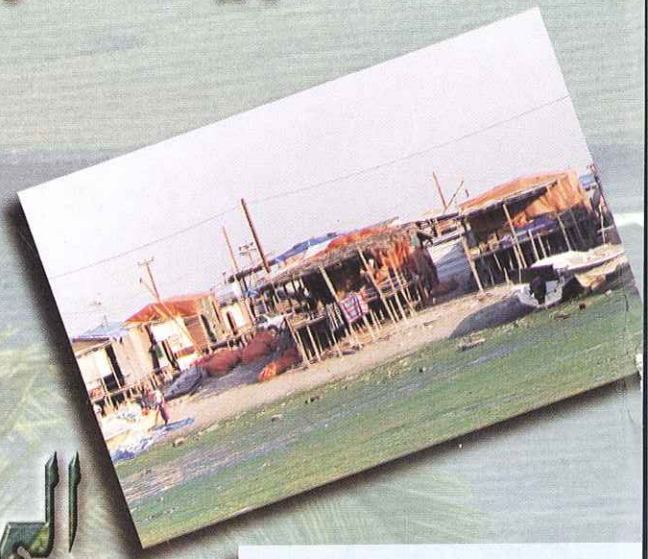
• **هل تعلم** أن المصابيح الفلورية FLOURESCENT صغيرة الحجم تستهلك من الكهرباء أقل بنحو 75% إلى 80 مما تستهلكه المصابيح المتوهجة INCANDESCENT.

• **هل تعلم** أن العمر الافتراضي للمصابيح الفلورية هو من أربعة إلى خمسة أضعافها في المصابيح المتوهجة العادية.

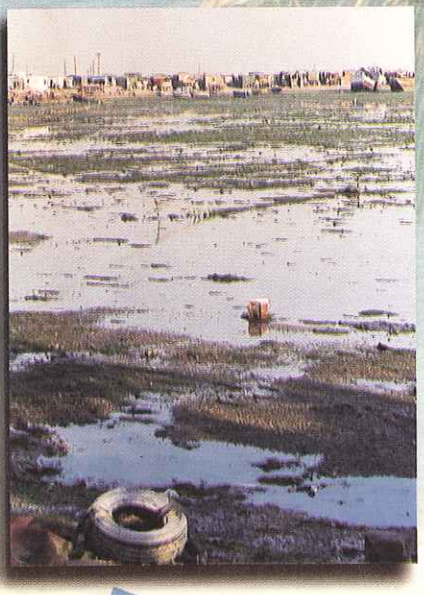
• **هل تعلم** أن الابتكارات المعاصرة في مجال الإنارة يمكنها أن تقتصد من سبع إلى خمس 14 - 20% مجموع الكهرباء المستهلكة حالياً في الولايات المتحدة، وسوف يكلف تركيب هذه الابتكارات سنتاً واحداً لكل كيلو واط ساعي.وأن تكاليف الصيانة ستوفر على المستثمر 2.4 سنت إضافي لكل كيلو واط ساعي تم اقتصاده.

إعداد م./ حسين ميرزا

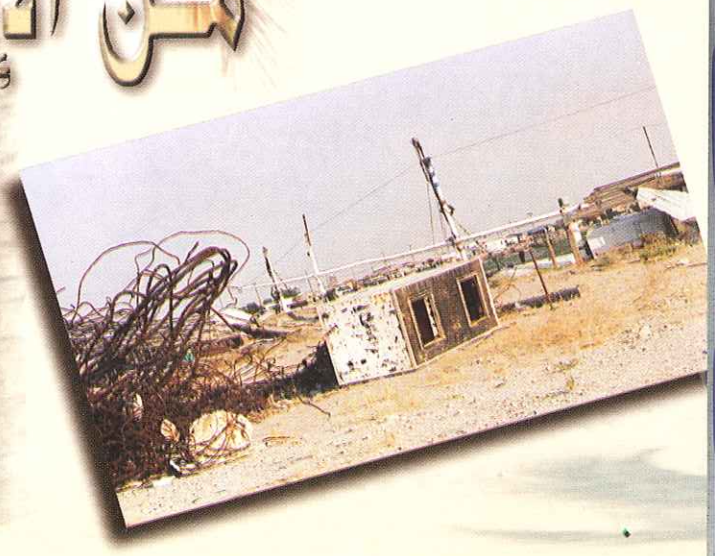
البيئة البحرية تحتاج

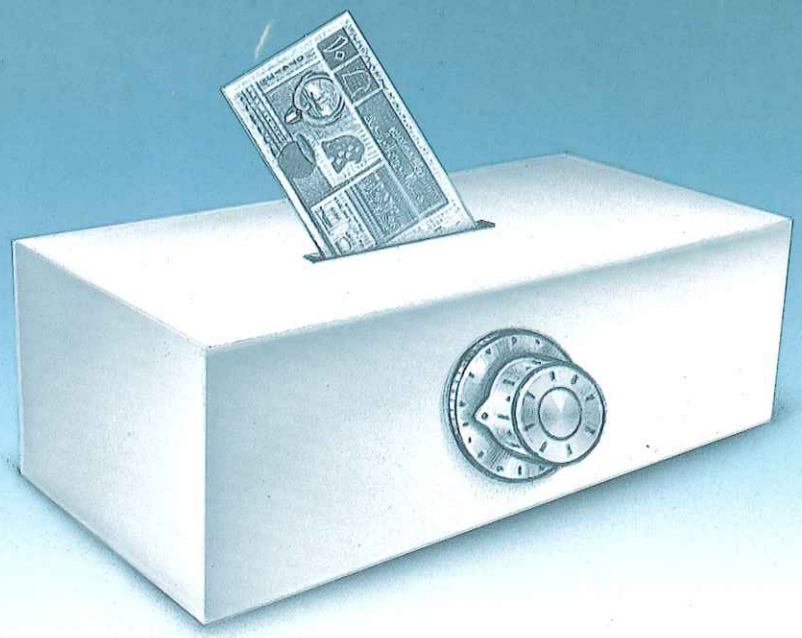


إلى مزيد



من الإهتمام





الطابوق الأبيض

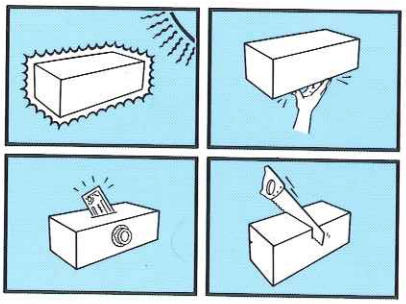
طابوق البناء العازل

سعر خاص لأصحاب القروض الإسكانية من بنك التسليف والإدخار

برامج الصناعات من عسرك الى يسرك

لا فوائد
لا مقدم
لا كفيل
لا شهادة راتب

التوفير مع كل طابوق يضاف إلى البناء



يتميز الأبيض من إنتاج شركة الصناعات الوطنية بالعديد من المزايا التي تجعله طابوق البناء المثالي.

ومميزاته العديدة تجعله الأسلوب الأمثل للتوفير فخفة وزنه وقوة تحمله تخفف من تكاليف البناء، وقوة عزله تخفف من تكاليف الطاقة اللازمة للتبريد والتدفئة، وسهولة تقطيعه ومعالجته توفر الوقت والجهد في عملية البناء.

الأبيض تدعمه خبرة شركة الصناعات الوطنية خلال سنوات طويلة من التصنيع والإنتاج.

شركة الصناعات الوطنية (ش.م.ك)

NATIONAL INDUSTRIES COMPANY (S.A.K)

Experience .. Quality .. Technology خبرة .. جودة .. تقنية

للتسليم الفوري اتصلوا الآن بهاتف ٤٨٣٧٠٩٥/٩