العدد (4) ـ ابريل (نيسان) ـ يونيو (حزيران) 1982

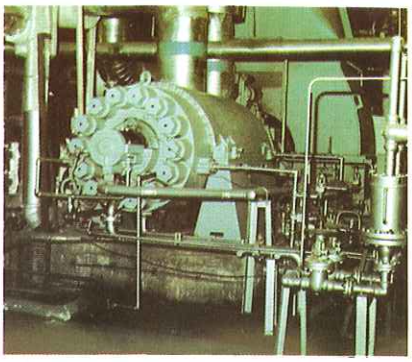
المهندسون

جمعية المهندسين الكويتية

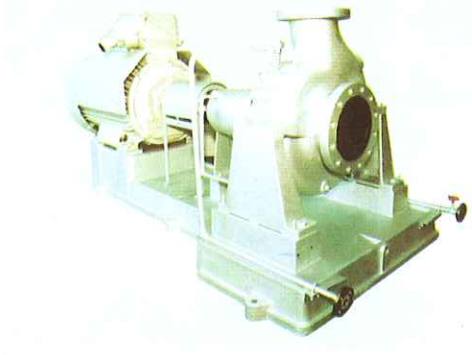
الطاقة
والصّناعات البترولية والبتروكيماوية

FAWAZ

REFRIGERATION & AIR CONDIDTIONING CO. W.L.L.

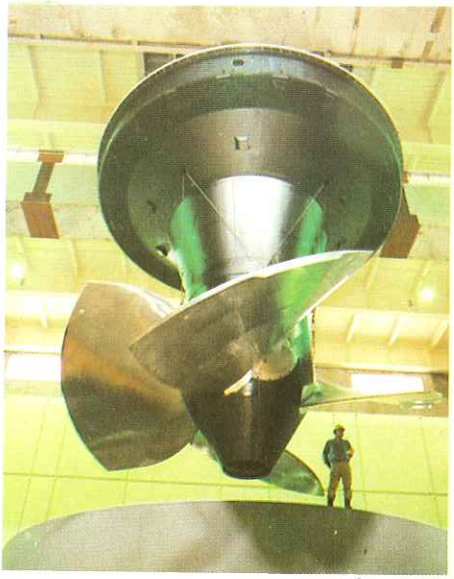


Boiler feed pump in 600MW Anegasaki Thermal Power Plant, 305,3 kg/cm², 11,600KW

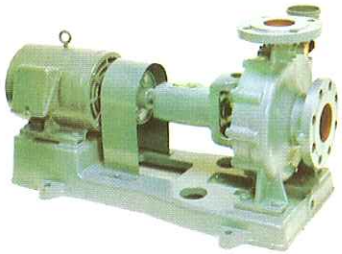


Process Pump Model UCW

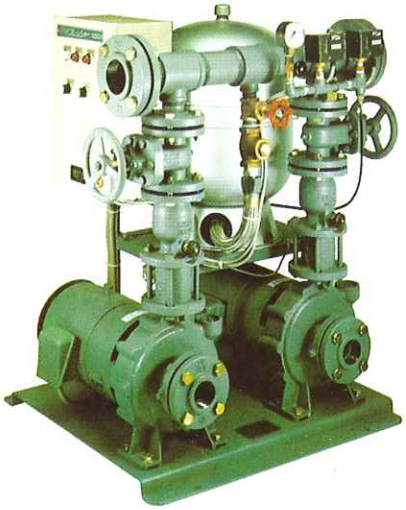
EBARA CORPORATION



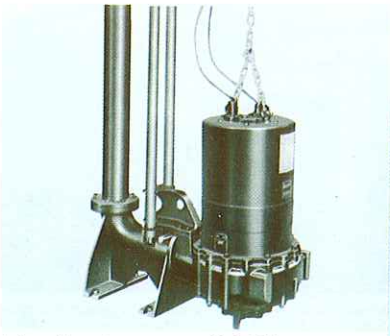
Hydroelectric Power



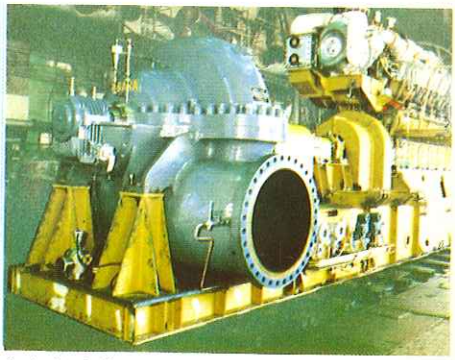
End suction pump Model FS



Used in combination with our unique DT pressure tank, the Model UD means a ready supply of fresh water is always available.



Submersible vortex sewage pump Model DV



Crude oil unloading pump for Korea Oil Corporation, 45,000 USGPM x 287ft x 4,000PS ready for shipment.

EBARA CORPORATION

is one of the few integrated pump manufacturers in the world and produces a whole array of pumps which range in diameter from 20 MM to 4.600 MM and have power from 50 W to 20,000kW.
EBARA has a service staff in kuwait office to ensure good operation of **EBARA Pumps** in the Middle East.
For Further Details, Contact the nearest Office to you.

	KUWAIT	ABU DHABI	DUBAI	SHARJA
Telx :	23464 SKM	23016 FAWAZAD		68056 FAWAZAM
Tel :	444593 / 444598	333234 / 333275	223403 / 223077	352798 / 350992
P.O. Box :	20423 Safat	7347	3483	1170

المهندسون

مجلة دورية تصدرها جمعية المهندسين الكويتية

العدد (4) – ابريل (نيسان) – يونيو (حزيران) 1982

محتويات العدد

2 كلمة العدد
رئيس التحرير
3 نشاط جمعية المهندسين
8 حوار حول الطاقات البديلة
د. سعود عياش
13 المواد العازلة وأثرها على تخفيض الطاقه المستعملة في تبريد المباني بالكويت
مهندس عبدالرزاق النصار
17 الطاقة الشمسية في المنظور الهندسي
د. علي الصايغ
21 صناعة تكرير النفط في الكويت
مهندس خالد صالح بوحمزة
30 الحفاظ على الطاقة في مباني الكويت «بالعزل الحراري»
مهندسة فاطمة أحمد علي
38 الاعداد لتنفيذ المشروعات البتروكيماوية
مهندس عبدالباقي النوري
43 انتاج العطريات وتصديرها في الوطن العربي
مهندس حسين ابراهيم الجاسم
57 توفير الطاقة باعادة استخدام المياه
مهندس جميل بطرس
62 اعادة استخدام الغازات المطرودة في مصانع الامونيا
مهندس زبير الجاسم
67 الحفاظ على الطاقة في الأعمال الصحية
مهندس محمد محمود صباغ
72 الصفحة الأخيرة

للمراسلات: كافة المراسلات توجه باسم رئيس تحرير مجلة «المهندسون»
ص.ب: 4047 الصفاة - دولة الكويت

الهيئة الإدارية

المهندس/ عبد الرحمن الحوطي
(الرئيس)

المهندس/ بدر السيد عبدالوهاب الرفاعي
(نائب الرئيس)

المهندس/ عبدالله محمد المنيس
(أمين السر)

المهندس/ محمد عيسى العبد الجادر
(أمين الصندوق)

المهندس/ عبدالعزيز يوسف الفليج

المهندس/ خالد خالد الخضر

المهندس/ مؤيد عبدالعزيز الرشيد

المهندس/ أحمد عبدالله الفانم

المهندس/ وائل سليمان الصانع

المهندس/ علي يوسف الياسين

- صور الغلاف. محطة الطاقة الشمسية بالصليبية
  ارشيف معهد الكويت للابحاث العلمية
- كاريكاتور: عمر شعبان

رئيس التحرير
المهندس مؤيد عبدالعزيز الرشيد

مدير التحرير
المهندس محمد عبدالمجيد نصار

المنسق الفني
وصفي محمد مصطفى عبده

الصور
طالب الحسيني

كلمة العدد

يرتكز البحث في العدد «الرابع» من مجلة «المهندسون» على موضوعين وهامين لبلدنا الكويت وللوطن العربي بكامله، هما: «الطاقة» «والصناعات والبتروكيماوية».

ففي ضوء التعرف اليومي على الحقائق الواقعية المرتبطة بمصدر الطاقة بلادنا، وهو «النفط» وبالذات كونه مصدراً ناضباً، يتجه المهندسون في اتجاهين

أولهما: الحد من استهلاك الطاقة التقليدية عن طريق إدخال عناصر مبتكرة المباني والمصانع، أو إعادة استخدام المياه والفضلات بغرض توفيرها المستخدمة.

وثانيهما: الاقتراب الهندسي الدقيق من الطاقات البديلة وإمكانيات ت الطاقة الشمسية، وما يمكن أن توفره بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وبصو إضافة لمصادر الطاقة وتطوير الطاقات البديلة سيبقى الشغل الشاغل للم خلال السنوات القادمة.

أما بالنسبة «للصناعات البترولية والبتروكيماوية» فالأمر أكثر وضو الصناعات تشكل المنطلق الأساسي للتصنيع حيثما توفرت المواد الخام ا النفط والغاز الطبيعي، كما أن تجربة الكويت الرائدة في صناعة ومصفاة الشعيبة رغم المشاكل التي واجهتها هذه الصناعة في سنواتها بأن هذه التجربة يجب أن تعمم، لذلك فان الانطلاق في طريق والبتروكيماوية، لا يحقق اقتصاديات إضافية وعوائد جديدة للكويت ف من تحقيق نقل التكنولوجيا، ومن ثم السيطرة عليها عن طريق قف بالمشاركة في التخطيط لهذه المشاريع وتنفيذها وتشغيلها.

إن «الطاقة» «والصناعات البترولية والبتروكيماوية» مجالان يط ينتهي. إلا أننا نؤكد أن دور المهندسين في هذين المجالين دور قيا بذل الكثير من الجهد لتحقيق الأهداف التي نتطلع إليها جميعاً في

جمعية المهندسين الكويتية

* تأسست جمعية المهندسين الكويتية في عام 1962، وكان عدد الأعضاء عند التأسيس 20 عضواً. وقد بلغ عدد الأعضاء في عام 1981 (5210) عضواً.

والجمعية عضو في:

- اتحاد المهندسين العرب.
- الاتحاد العالمي للمنظمات الهندسية.

* ومن أهدافها:

- المساهمة في النهضة الصناعية والعمرانية في البلاد بالتعاون مع الجهات المختصة.
- تنظيم قواعد مزاولة المهنة ورفع مستواها والمحافظة على حقوق المهندسين ومصالحهم المهنية المشروعة وتأمين تنفيذ التزاماتهم.
- العمل على توطيد الصلات وتوثيق التعاون العملي والفني بين المهندسين في الكويت وزملائهم في الدول العربية والأجنبية.
- القيام بالأبحاث العلمية والعملية وتشجيعها عن طريق النشر والمحاضرات والرحلات العلمية، والقيام بتبادل المعلومات بين الجمعية والجمعيات الهندسية في الدول الأخرى.
- المساهمة في تعريب المصطلحات الهندسية ووضع مواصفات هندسية عربية بالاشتراك مع المؤسسات الحكومية في دولة الكويت ومع الهيئات والجمعيات في البلاد الأخرى.
- السعي لحل الخلافات التي تقع بين المهندسين وبعضهم البعض، أو بينهم وبين زبائنهم فيما يتعلق بالأعمال الهندسية.
- تشجيع التدريب المهني الهندسي في الكويت بمختلف الوسائل المتيسرة.

● تتكون الهيئة الادارية من رئيس الجمعية ونائب الرئيس وأمين السر وأمين الصندوق وستة أعضاء، وجميعهم من الأعضاء العاملين، ويتم انتخابهم من قبل الجمعية العمومية للقيام بمهام تصريف أمورها ووضع البرامج ومتابعة تنفيذها بالتعاون مع أعضاء اللجان الداخلية التالية:

1 - لجنة العلاقات الخارجية.
2 - لجنة تقييم المؤهلات الهندسية.
3 - اللجنة الفنية.
4 - اللجنة الثقافية.
5 - لجنة نادي الجمعية.

وقائع اجتماع الجمعية العمومية التاسع عشر لجمعية المهندسين الكويتية

الزمان والمكان:
الأربعاء 17/2/1982 - مقر الجمعية

افتتح السيد المهندس/ عبدالرحمن ابراهيم الحوطي رئيس الجمعية الاجتماع الساعة السادسة مساء. ونظراً لعدم اكتمال النصاب القانوني، فقد أجلت الجلسة نصف ساعة. بعد ذلك رحب الرئيس بالحضور وشكرهم على تلبيتهم دعوة الجمعية، ثم عرض عليهم التقريرين الاداري والمالي لعام 1981، لبحث امكانية مناقشتهما، وقد أقر الحضور ما جاء في هذين التقريرين، ومن ثم نوقش البند التالي من جدول الأعمال، وهو انتخاب عدد «3» أعضاء جدد للهيئة الادارية بدلا من الأعضاء الذين انتهت مدة عضويتهم وهم:

1 - المهندس/ مؤيد محمد مساعد الصالح
2 - المهندس/ عبدالله محمد قبازرد
3 - المهندس/ جابر جواد أبو الحسن

وبحضور ممثل وزارة الشئون الاجتماعية والعمل السيد/ عبدالرحمن المهنا تم تسجيل عدد (8) أعضاء تقدموا لترشيح أنفسهم، وقد عينت لجنة من الحاضرين للاشراف على عملية الانتخاب وهي مكونة من السادة:-

1 - عبدالباقي النوري
2 - براك عبدالمحسن التركي
3 - فوزي مساعد الصالح.

ثم تم توزيع أوراق الانتخاب على عدد (86) عضواً عاملا لهم حق الترشيح والانتخاب، وبعد التأكد من مطابقة عدد الأوراق المودعة في صندوق الاقتراع مع عدد الأعضاء، بدأت اللجنة المختصة بفرز الأصوات وكانت النتائج على النحو التالي:

1 - المهندس/ أحمد عبدالله الغانم ونال 62 صوتاً
2 - المهندس/ وائل سليمان الصالح ونال 49 صوتاً
3 - المهندس/ علي الياسين ونال 43 صوتاً
4 - المهندس/ دعيج خليفة الجري ونال 27 صوتاً
5 - المهندس/ فاضل أبو عباس ونال 24 صوتاً
6 - المهندس/ محمد على الظبيري ونال 16 صوتاً
7 - المهندس/ أكرم النجار ونال 10 أصوات
8 - د. مهندس/ يوسف شحيبر ونال 6 أصوات

وبهذا تم فوز السادة:

1 - أحمد عبدالله الغانم
2 - وائل سليمان الصانع
3 - علي الياسين

لعضوية الهيئة الادارية لعام 1983/82

وفيما يلي نبذة عن أعضاء الهيئة الادارية الجدد:-

- المهندس أحمد عبدالله الغانم: تخرج من كلية الفنون الجميلة - قسم عمارة - جامعة حلوان بالقاهرة عام 1978 ويعمل الآن مديراً لادارة البناء ببلدية الكويت.
- المهندس وائل سليمان الصانع، تخرج من جامعة كاليفورنيا بلوس أنجليس قسم الهندسة المدنية وهندسة البيئة عام 1977 ويعمل حالياً مديراً عاماً لشركة الصانع للانشاءات.
- المهندس علي يوسف الياسين، تخرج من كلية الهندسة جامعة عين شمس قسم الهندسة المدنية عام 1976 ويعمل في بنك الكويت الصناعي منسقاً لمشروع مجمع البنوك.

لجنة النشاط الداخلي

أولا: النشاط الرياضي:

1 - **دروس التنس:** تستمر هذه الدروس مع إقبال مستمر من الأعضاء لما تقدمه من خدمات من رفع المستوى الفني وتعليم اللعبة ورفع مستوى اللياقة البدنية وتوثيق الروابط الاجتماعية بينهم، وبلغ المعدل للستة أشهر الماضية 26 مشتركاً شهرياً.

2 - **الاشتراك في يوم الأحمدي الرياضي التاسع (12/3/82):**

اشترك في بطولة التنس 8 مهندسين وفي الاسكواش مهندس واحد وفي تنس الطاولة اشترك المهندس/ فاروق القيان. وفاز بالمركز الأول وبطولة يوم الأحمدي التاسع باسم جمعية المهندسين الكويتية.

3 - **بطولة التنس الجديدة بنظام الدوري بمستوى أ، ب:**

بدأ هذا الدوري في 15/3/82 واستمر طوال شهر ابريل 82 واشترك فيه 18 مهندساً كل حسب مستواه. ويحقق هذا الدوري متعة كبيرة للمشتركين ويرفع من مستواهم الفني والصحي.

4 - **الاشراف الرياضي:**

إن تعيين مشرف رياضي بالنادي هو ظاهرة صحية لرعاية الأعضاء من النواحي الرياضية وتوفير البرامج والأنشطة الهادفة والمفيدة لهم ولأولادهم. ومن الخدمات التي قدمت:-

- تقديم المشورة الرياضية المستمرة للأعضاء وبطريقة أخوية سواء لرفع المستوى الفني

والصحي أو المشورة في معالجة الاصابات الناتجة عن الاجهاد.

ـ توفير الأمن والهدوء الاجتماعي وبث الروح الأسرية بين الأعضاء

ـ تقديم المشورة والتوجيه للعاملين بالنادي لتقديم أفضل الخدمات

ـ تلمس رغبات الأعضاء وميولهم وتقديم المقترحات بشأنها بما يحقق الصالح العام للجمعية والأعضاء.

ـ تمديد دوام النادي ليوم الجمعة طوال النهار لتوفير مكان مفضل لقضاء وقت نهاية الأسبوع.

ـ مراقبة صلاحية الملاعب والعمل على صيانتها باستمرار وجعلها في حالة صالحة للاستخدام.

ـ عمل نظام جديد لحجز ملاعب التنس والاسكواش بحيث يحقق أفضل الطرق النظامية للأعضاء وتحقيق راحتهم.

ثانياً: النشاط الاجتماعي الترفيهي:

تستعد اللجنة لاقامة حفلات «بار بيكيو» خلال الفترة مايو ـ سبتمبر 1982 بمعدل حفلة واحدة كل شهرين على الأقل.

وذلك حول حمام السباحة بالنادي.

نادي الجمعية

يوفر نادي الجمعية تجهيزات متقدمة لخدمة المهندسين الأعضاء وعائلاتهم. فالى جانب حمام السباحة، والكافتيريا الملحقة به، وملعبي التنس اللذين تم تغطيتهما بطبقة من التارتان، وحديقة ألعاب الأطفال، وصالة البلياردو، فانه يجري استكمال انشاء ثلاثة ملاعب للأسكواش سيتم افتتاحها قريباً.

كما تم إقفال جوانب الصالة المحانية لحمام السباحة لاستعمالها للحفلات الاجتماعية.

وقد تم افتتاح حمام السباحة لعام 1982 في أول مايو.

برنامج اللجنة الثقافية لعام 1982

أولا: مجلة «المهندسون»

العدد	تاريخ الصدور	الموضوع الرئيسي
الثالث	1982/2/15	عام
الرابع	1982/5/15	الطاقة والصناعات البترولية والبتروكيماوية
الخامس	1982/8/15	عام
السادس	1982/11/15	مرور 20 عاما على انشاء الجمعية

ثانياً: المحاضرات:

تم تقسيم برنامج المحاضرات الى فترتين:

الفترة الأولى: وتشمل ابريل ـ مايو ـ يونيو

الفترة الثانية: وتشمل اكتوبر ـ نوفمبر ـ ديسمبر

والجدول التالي يبين المحاضرات المقرة، والمقترحة للفترة الأولى. وسيتم اعداد جدول مشابه للفترة الثانية في شهر سبتمبر القادم إن شاء الله.

ثالثاً: الدورات الدراسية:

تهدف اللجنة الثقافية الى عقد دورة دراسية واحدة على الأقل في كل من فترة النشاط الأولى وفترة النشاط الثانية. وقد قدمت كلية الهندسة والبترول ـ قسم الهندسة الكهربائية قائمة ببعض المواضيع المقترحة كدورات دراسية للمهندسين. كما ستقوم اللجنة باقتراح بعض الدورات الأخرى في بعض النشاطات المرتبطة بالمهنة الهندسية.

اللجنة الثقافية
جدول المحاضرات التي سوف تعقد بمبنى الجمعية (الفترة الأولى: ابريل ـ يونيو 1982)

مسلسل	عنوان المحاضرة	اسم المحاضر	اليوم	الساعة
1	الاتجاهات الحديثة في انتاج الطائرات المدنية وأثرها على تصميم وادارة المطارات *	أ.د. بروس هتشنسن الأستاذ بجامعة ووترلو قسم الهندسة المدنية كندا الأستاذ الزائر بقسم الهندسة المدنية بجامعة الكويت	الاثنين 1982/3/29	6 مساء
2	توفير الطاقة في المباني بالكويت	السيد/ توم ألسن Mr. Tom Allison معهد الكويت للأبحاث العلمية	السبت 1982/4/10	6 مساء
3	تآكل وحماية حديد التسليح في الخرسانة المسلحة *	د. كريستوفر بيج ـ المحاضر الأول بجامعة أستون بانجلترا والأستاذ الزائر	السبت 1982/4/17	6 مساء
4	التآكل في منطقة الشعبية الصناعية	DR. A.K. LAHIRI د.أ.ك. لاهيري الخبير بادارة الشعبية	السبت 1982/5/1	6 مساء
5	مجالات استخدام أساليب ادارة الانشاء في الكويت *	دكتور/ سامي فريج، دكتور/ نبيل قدومي قسم الهندسة المدنية ـ جامعة الكويت	الاثنين 1982/5/17	6 مساء
6	تقديم مشروعات الطرق السريعة داخل المدينة وخارجها (ندوة)	ـ بلدية الكويت ـ وزارة الأشغال العامة ـ وزارة الداخلية ـ الادارة العامة للمرور	السبت 1982/6/5	6 مساء
7	تصميم الطرق بصفة خاصة في الكويت أو استعمال المخلفات في البناء	لم يحدد بعد	السبت 1982/6/19	6 مساء

* بالتعاون مع كلية الهندسة والبترول ـ قسم الهندسة المدنية بجامعة الكويت.

تشكيل الهيئة الادارية وتكوين اللجان لعام 1982

في اجتماع الهيئة الادارية الأول لعام 1982 بتاريخ 1982/2/17 ثم تشكيل الهيئة الادارية على النحو الآتي:-

1 - عبدالرحمن ابراهيم الحوطي رئيساً
2 - بدر سيد عبدالوهاب الرفاعي نائباً للرئيس
3 - عبدالله محمد المنيس أميناً للسر
4 - محمد عيسى العبدالجادر أميناً للصندوق
5 - عبدالعزيز يوسف الفليج عضواً
6 - خالد الخضر عضواً
7 - أحمد عبدالله الغانم عضواً
8 - مؤيد عبدالعزيز الرشيد عضواً
9 - وائل سليمان الصانع عضواً
10 - علي الياسين عضواً

كما تم اختيار المهندس/ عبدالله محمد المنيس للقيام بمهام مقرر لجنة تقييم المؤهلات الهندسية في الجمعية والمهندس/ علي الياسين مقرراً للجنة نشاط مقر الجمعية، على أن يقوم بتسمية أعضاء هذه اللجنة في اجتماع تال والمهندس/ أحمد عبدالله الغانم مقرراً للجنة الفنية، على أن يقوم بتسمية أعضاء هذه اللجنة في اجتماع تال والمهندس/ مؤيد عبدالعزيز الرشيد مقرراً للجنة الثقافية، على أن يقوم بتسمية أعضاء هذه اللجنة في اجتماع تال.

والمهندس/ عبدالرحمن ابراهيم الحوطي مقرراً للجنة الخارجية وعضوية المهندس/ بدر سيد عبدالوهاب الرفاعي.

كما تقرر أن يقوم المهندس/ وائل سليمان الصانع بمساعدة أمين السر في تصريف أمور الجمعية.

وفي الاجتماع الثالث للهيئة الادارية بتاريخ 1982/3/22 تم تكوين اللّجان كالآتي:-

1 - اللجنة الخارجية من السادة:
المهندس/ خالد الخضر
المهندس/ محمد عيسى العبدالجادر
المهندس/ عبدالله محمد المنيس

2 - اللجنة الثقافية من السادة:
المهندس/ محمد عبدالمجيد نصار
المهندس/ علي بكريّ بدوي
المهندس/ محمد عبدالله عوض
المهندس/ جميل بطرس
المهندس/ سعدي محمد الحميدان
المهندسة/ فاطمة أحمد علي

3 - لجنة نشاط مقر الجمعية من السادة:
المهندس/ عبدالرحمن الزبيدي
المهندس/ أحمد الكيالي
المهندس د/ غانم الياس
المهندس/ جورديف مانجت
المهندس/ محمد علي بورسلي
المهندس/ شهاب الأحمدي

4 - اللجنة الفنية من السادة:
المهندس/ سعدون العويش
المهندس/ فاضل أبو عباس
المهندس/ جابر أبو الحسن
المهندس/ عبدالعزيز الفليج
المهندس/ محمد عبدالله السنان

نشاط المكتبة:

يسر المكتبة إفادة السادة الزملاء بمناسبة صدور العدد الرابع من مجلة «المهندسون» بأنها تحتوي على عدد كبير من المراجع المتخصصة بالاضافة الى الدوريات التي تشترك بها وهي كالآتي:

1 - L'Architecture Daujourd Hul	كل شهرين
2 - Arkitektur	10 أعداد في السنة
3 - Architectural Design	شهرية
4 - The architect journal	أسبوعية
5 - Concret Construction	شهرية
6 - Chemical Engineering	عددين كل شهر
7 - Chemical Engineering News	أسبوعية
8 - Civil International	شهرية
9 - Coccrete International	شهرية
10 - Constructor	شهرية
11 - Communications Engineering	شهرية
12 - Engineering Digest	شهرية
13 - Engineering News Record	أسبوعية
14 - GEC journal of Science and Technology	كل أربعة شهور
15 - Housing	شهرية
16 - Hydrocarbon Processing	شهرية
17 - Precast Concrete	شهرية
18 - Progressive Architecture	شهرية
19 - Tunnels and Tunelling	شهرية

اتحاد المهندسين العرب
الاتحاد الوطني للمهندسين المغاربة
ندوة المستقبل التكنولوجي للوطن العربي في آفاق سنة 2000
الدار البيضاء من 25 الى 27 أكتوبر (تشرين أول) 1982

النشرة الدورية الأولى

ندوة المستقبل التكنولوجي للوطن العربي في آفاق سنة 2000

تنعقد ندوة المستقبل التكنولوجي للوطن العربي في آفاق سنة 2000 بمدينة الدار البيضاء بالمغرب مابين 25 الى 27 أكتوبر 1982 وذلك في اطار التحضير للمؤتمر الهندسي العربي السادس عشر المزمع عقده بمدينة فاس ما بين 25 و28 ابريل 1983.

وتكتسب هذه الندوة أهمية بالغة بالنظر الى التحولات التكنولوجية التي يعرفها عالمنا في أواخر القرن العشرين وما يطرح ذلك من مسؤوليات جسام على عاتق المهندسين العرب فيما يخص استيعاب وتطوير التكنولوجيا لجعلها في خدمة نمو وتقدم وطننا العربي.

ان استيعاب وتطوير التكنولوجيا يطرح بالأساس استقلال وتحرر وطننا العربي عن الهيمنة التكنولوجية وبالتالي الهيمنة الاقتصادية والسياسية والحضارية.

في هذه الآفاق ستهتم الندوة بثلاثة مواضيع أساسية:

- التكنولوجيا المناسبة لضمان الأمن الغذائي.
- الطاقة والتطور التكنولوجي
- اشكالية نقل التكنولوجيا الملائمة

و يكتسب الموضوع الأول أهمية قصوى بالنظر الى المجهود المطلوب من أجل ضمان الأمن الغذائي في الوطن العربي في نهاية القرن الحالي بحيث يجب مواجهة العجز المتصاعد في تلبية حاجيات السكان من المواد الغذائية الأساسية. ولا يخفى على أحد المخاطر المحدقة بالنسبة للاستقلال الاقتصادي والسياسي اذا استمر الوضع على ماهو عليه فستكون الندوة مطالبة بمعالجة هذا الوضع الخطير وصياغة توصيات في مستوى التحديات المطروحة.

و يتطرق الموضوع الثاني المتعلق بالطاقة والتطور التكنولوجي الى التوجه نحو تكنولوجيا تستعمل الطاقات البديلة الشيء الذي يطرح على الوطن العربي اشكاليتين، الأولى تتعلق بالاعتماد على النفط والثانية بامكانية الوطن العربي استيعاب وتطوير تكنولوجيا انتاج الطاقات الجديدة وارتباط ذلك بنمط نمو التكنولوجيا في الوطن العربي.

أما الموضوع الثالث المتعلق باشكالية نقل التكنولوجيا وهو يطرح بالأساس مشكلة الاختيارات التكنولوجية المطروحة على الوطن العربي ورفع قدراته العلمية والفنية.

البحث والعروض

- يرجى من المهندسين الراغبين في تقديم بحوث أن يرسلوها الى اللجنة التحضيرية للندوة قبل نهاية شهر سبتمبر (أيلول) 1982.
- يجب أن يقدم البحث في 3 نسخ من حجم 21 × 31 و يتضمن ما بين 15 و25 صفحة.

ARABI CO. W.L.L.
P.O.Box 4090 Safat Kuwait

شركة عربي ذ.م.م.
ص.ب: ٤٠٩٠ صفاة-كويت

SUPPLIERS OF

Construction Equipment, Pumps, Compressors, Generators, Fire Fighting and Safety Materials, Garage Equipment, Complete range of Workshop Tools and Instruments. Irrigation Products, Scaffoldings, Props, all types of Form Ties, Construction Chemicals and Power Access Equipment. Carbon Steel Seamless, St. Steel. PVC, Copper Pipes/Tubes & Fittings, Valves. Seals & Packings, Steel Wire Ropes,etc.

TELEX Nos 23012 HAMSEF, 23884 ISAS
CABLE HAMSEF KUWAIT. INSERPLY. KUWAIT
TELEPHONES
Main Office. Ghazalli Street 739929.742560.737316/7
Canada Dry Street Show room 815840.835343
Fahaheel Show Room 911101.915640.911651
Workshop Stores, Accounts 816138.816189.817877 8
P.O.BOX 4090 Safat

SUBSIDIARIES
Industrial Services & Supplies Co. W.L.L, PB 5581, Safat
Furmanite International (Kuwait) PB 5581 Safat
Formost Irrigation (Kuwait), PB 4090. Safat
Gulf Services & Industrial Supplies Co. LLC, PB 5250 Oman Ruwi
Muscat Telex No 3176 GSIS Mb

المهندسون المعماريون، شركات البناء، المقاولون
مهندسو الديكور، الرسامون - المهندسون
مخططو المدن، وكل من له علاقة في
الواقع بنشاطات التعمير وتصميم الطرق وأعمال
التسوية أو المسح الزلزالي عليهم معرفة
هذا الشعار.

JRI

إنه يمثل شركة الجيل لصناعة الورق ذ.م.م
الرائدة بلا منازع في صناعة وتسويق
التجهيزات الهندسية.

شركة الجيل
لصناعة الورق ذ.م.م

تضيف إلى قائمتها المثيرة من الإبتكارات،
إبتكارًا آخر لأن شركة الجيل لصناعة الورق
هي الأولى والوحيدة التي أدخلت شاكو-٩٢٠
الناسخة العملاقة إلى الكويت

شاكو - ٩٢٠ تنسخ على أفلام
البولييستر وورق الرسم، والكتان
والورق العادي.
الحجم الأقصى للمستندات والمخططات
الأصلية: ٩٢٠ مم X ١٥٠ متر
معدلات التكبير والتصغير: ٢٠٠٪
١٤١٪ - ١٠٠٪ - ٨٢٪ - ٧١٪ - ٥٠٪

سرعة التشغيل:
١٢٠ متر في الساعة.
شاكو - ٩٢٠ تعطيك صورة أفضل
من الأصل.
لمشاهدة شاكو - ٩٢٠ والتصوير عليها...
اتصلوا بالهاتف رقم:
٨٣٢٠٩٣ / ٨٣٢٦٤٣

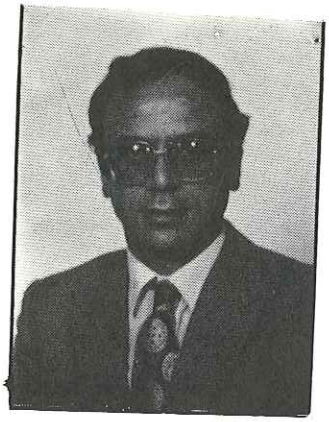
JRI

شركة الجيل لصناعة الورق ذ.م.م

ص.ب ٢٥٧٢٦ - الكويت
تلكس: ٢٣٢٦٨ جيلتا - كويت

نحو حوار علمي

حول مصادر الطاقة البديلة



* للدكتور سعود عياش

تثير الطاقة البديلة الكثير من الجدل والنقاش بين مختلف الأوساط والقطاعات الاجتماعية والمهنية، فهناك من ينظر الى الطاقة البديلة باعتبارها المخرج الوحيد من أزمة ندرة مصادر الطاقة التقليدية وحتمية استنزافها ان عاجلا أم آجلا. وهناك من لا يعول على المصادر البديلة، و يرى أن الجهود المبذولة لأجل تطو يرها وتوسيع استخدامها ليست سوى جهود ضائعة لا مردود لها. وخلال السنوات القليلة الماضية صدر العديد من الكتب والدراسات وتقارير اللجان التي عكست وجهتي النظر المتناقضتين. وعلى سبيل المثال، فقد أثار كتاب SOFT ENERGY PATHS، للكاتب A. Lovins، جدلا واسعا في أوساط المهتمين بالطاقة اضطرت بعض لجان الكونجرس الامريكي على أثرها إلى تشكيل لجنة لسماع آراء المؤيدين والمعارضين. وقد قامت أطروحات Lovins على نقد استراتيجيات ومنظومات الطاقة التقليدية المتبعة في معظم دول العالم، وطالب بتطبيق استراتيجيات ومنظومات جديدة تقوم على أساس الاعتماد على مصادر الطاقة البديلة. و بالمناسبة، فقد كان وضع الطاقة في الولايات المتحدة، بشكل رئيسي، محور أطروحات ونقاشات Lovins.

غير أن الخلاف والجدل والنقاش حول المصادر البديلة لم يتوقف عند حدود الاهتمامات الأكاديمية، ولم يقتصر على العلماء والمهندسين، بل انه تعدى ذلك ليصبح العلامات المميزة لبرامج الادارات الحكومية المتعاقبة في العديد من الدول الصناعية. ولو نظرنا الى الولايات المتحدة مرة أخرى لرأينا أنه بينما قدمت الادارة السابقة الدعم الواسع لتطو ير مصادر الطاقة البديلة وتشجيع استخدامها، فان الادارة الحالية قامت باتباع سياسة معاكسة وخفضت من الدعم المالي لبرامج البحوث والتطبيق.

* د. سعود عياش

حصل على بكالوريوس الهندسة الميكانيكية من جامعة بغداد 1970، وعلى الدكتوراه من جامعة ادنبرة في اسكتلندا 1978. عمل خلال 1970ـ1974 في بعض شركات التبريد والتكييف بالكو يت والتحق في يونيو 1978 بقسم الطاقة الشمسية في معهد الكو يت للابحاث العلمية، حيث مازال يعمل. وللدكتور عياش العديد من الابحاث والدراسات العلمية في مجال الطاقة الشمسية وميكانيكا السوائل، وكتاب «تكنولوجيا الطاقة البديلة».

إذاً، فالطاقة البديلة مازالت موضع جدل ونقاش، وستبقى كذلك لفترة طويلة قادمة قبل أن يتبلور اتجاه واضح. وإلى أن يتبلور مثل هذا الاتجاه علينا أن نتوقع الكثير من الآراء والسياسات المتناقضة. وحين نطرح ماتقدم فانه لا يغيب عن بالنا أننا نتكلم من وجهة نظر المجتمعات التي تعتمد على مصادر الطاقة التقليدية لتلبية معظم، إن لم يكن جميع، احتياجاتها من الطاقة. تلك المجتمعات التي ترى في نفاد المصادر التقليدية هاجسا سيضطرها إلى إجراء تغييرات جذرية في أنماط وسبل حياتها. لكن، لو طرحنا مسألة المصادر البديلة مع فلاح هندي فانه، على الأغلب، سيسخر من «جهودنا الضائعة» في مناقشة أمور يعتبرها بديهيات وحقائق شبه مطلقة. فالفلاح الهندي الذي يعتمد على الحطب وأغصان الأشجار وروث الحيوانات لتلبية احتياجاته المتواضعة من الطاقة، هذا الفلاح لا تؤرقه أزمة المصادر التقليدية للطاقة وهي ليست موضع اهتمامه من قريب أو بعيد.

ولو افترضنا أننا نعيش في ثلاثينات هذا القرن وليس في ثمانيناته، وأن أحدهم جاء ليحدثنا عن أزمة في مصادر الطاقة التقليدية، لكنا قد تصرفنا على طريقة الفلاح الهندي، ولكنا طلبنا منه أن يحدثنا عن موضوع آخر. و يقينا، فان القلائل منا يعرفون أن بريطانيا، مثلا، قد عانت من أزمة حادة في الطاقة في القرن الثامن عشر، حين استخدمت معظم أخشاب غاباتها كمصدر للطاقة في بدايات الثورة الصناعية. وقليلون أيضا يعرفون أن الكثير من التحذيرات صدرت في النصف الثاني من القرن الماضي حول قرب استنزاف مكامن الفحم الحجري، وهو الأمر الذي حدا بكاتب الخيال العلمي الفرنسي، جول فيرن، إلى طرح فكرة استخراج الهيدروجين من مياه المحيطات كمصدر أبدي للطاقة. وحتى حين بدأ استخراج واستخدام النفط في أمريكا في النصف الثاني من القرن الماضي صدرت تحذيرات عديدة حول محدودية المخزون النفطي. ولا يخامرنا شك في أن تلك التطورات لم تعن، في ذلك الوقت، سكان هذه المنطقة من العالم من قريب أو بعيد.

لذلك، فان علاقتنا بأزمة مصادر الطاقة التقليدية تنبع أساسا من حقيقة أن نمط حياتنا، في هذه المنطقة، قد تشكل في العقود القليلة الماضية اعتمادا على الاستخدام المكثف (لا نقول الاستنزاف اللاعقلاني) لهذه المصادر، و بالتحديد النفط والغاز، وان غياب هذه المصادر سيجعل العيش أشبه بالمستحيل. وفي هذا السياق يمكننا الاشارة إلى الانقطاع المؤقت للتيار الكهربائي أحيانا، خاصة في فصل الصيف، والشكوى والتذمر من جانب الأفراد لمثل هذه الحوادث. و يحق لنا أن نسأل ماذا سيكون حالنا فيما لو استيقظنا ذات صباح بدون نفط؟

الطاقة البديلة من منظور محلي:

يكتسب موضوع مصادر الطاقة البديلة أهمية متميزة في منطقتنا بسبب توفر مخزون كبير من النفط والغاز. وغالبا ما تشكل هذه الحقيقة مرتكزا للآراء ووجهات النظر المعارضة لتطوير واستخدام هذه المصادر. وقد يكون هناك بعض الحقيقة في وجهة النظر المعارضة للمصادر البديلة فيما إذا كنا نتكلم عن فترة زمنية لا تتعدى عقودا قليلة. غير أننا إذا تجاوزنا هذا التبرير فاننا نجد أنفسنا أمام مجموعة من الحقائق التي تتطلب المزيد من الحوار والنقاش العلمي، ومنها:

1 ــ ان معدلات استهلاك مخزون الطاقة التقليدية لا يعتمد على رغبات ذاتية لبعض الأفراد، بل أنه محكوم بظروف موضوعية ذات طابع عالمي. لذلك لا يمكننا القول أن لدينا مخزونا يكفي لمئات السنين.

2 ــ ان مصادر الطاقة التقليدية، و بالتحديد النفط والغاز، لا تستعمل كوقود فقط، بل أن أهميتها كمادة صناعية خام تزداد يوميا، وقد نصل مستقبلا إلى قناعة بأن استخدام النفط والغاز للأغراض الصناعية أثمن وأكثر مردودا من استخدامهما كوقود.

3 ــ اننا لا نحدد المنعطفات التكنولوجية الأساسية في العالم، بل بالعكس من ذلك فاننا في الجانب المتلقي المضطر إلى تعديل أوضاعه وتنميطها بما يتلاءم والتطويرات التكنولوجية الرئيسية في العالم. وعلى سبيل المثال، فان الأهمية الخاصة التي يتمتع بها النفط والغاز لم تكن وليدة تطورات تكنولوجية محلية، بل نتيجة تطورات حصلت في مجتمعات خارجية واكتسبت صفة عالمية شمولية. وكذلك، فان تطبيق إجراءات الحفاظ على الطاقة لم تكن وليدة وعي ذاتي ولا إعادة بعث لجمالية وإبداعية التراث المعماري الماضي، بل نتيجة مؤثرات خارجية أساسا وجدت استجابات محلية إيجابية. ولو لم يكن الأمر كذلك لما تم تبني الأنماط المعمارية وجوانب التخطيط الحضري الحديثة، بغض النظر عن مدى ملاءمتها لظروف البيئة المحلية.

4 ــ ان استخدام المصادر البديلة لا يعني الكثير مالم يجر العمل على تطوير التكنولوجيا المحلية الملائمة لذلك. فهذه المصادر موجودة منذ الأزل وستبقى إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها. لكن، إذا كانت التطورات التكنولوجية الخارجية قد جعلت من النفط والغاز سلعا ذات مردود مادي، رغم أن مخزوناتها كانت موجودة منذ حقب تاريخية طويلة، فانه من المشكوك فيه أن تكتسب مصادر الطاقة البديلة أية أهمية تجارية تذكر. وما الحديث عن شحن البطاريات بالطاقة الشمسية وتصديرها سوى ضرب من ضروب الخيال. إن من لا يملك مايكفي من الاشعاع الشمسي يملك مايكفي من طاقة الرياح أو المصادر الحيوية النباتية والحيوانية. ومن كان لا يملك أيا منها فما عليه سوى الابحار مئات الأميال جنوبا حتى يحصل على ما يكفيه من طاقة الشمس.

5 ــ اعتمادا على ماتقدم فانه يبدو من المنطقي أن نبقى على اتصال مع أحدث التطورات التكنولوجية في مجال الطاقة البديلة، ذلك أن المعرفة التكنولوجية ذات طابع تراكمي، و بمقدار ماتتراكم المعرفة التكنولوجية محليا تزداد فرص وامكانات التطويرات المستقبلية. لكن، من غير المنطقي ترك الأمور على ماهي عليه بانتظار حدوث المعجزات في العوالم الأخرى لأن نقل التكنولوجيا غالبا ما يخضع لقرارات سياسية.

الطاقة البديلة بين الجدوى وعدم الجدوى:

يمكن لمن يختار أن يبقى على أطراف

وهوامش موضوع الطاقة البديلة، أن يتخذ أي موقف يريده، اعتمادا على مزاجه الشخصي وعلى اللعب بأرقام قليلة. فاذا أردت أن تكون مع الطاقة البديلة، فما عليك سوى القول بأن كمية الاشعاع الشمسي التي تتلقاها الأرض تعادل 20 ألف مرة قدر استهلاك العالم، وان كل المطلوب هو الحصول على جزء واحد من هذه الكمية الخيالية. وان أردت أرقاما أكثر إقناعا، يمكنك القول أن كمية الطاقة الشمسية التي تسقط على الكويت خلال يوم واحد في فصل الصيف تعادل الطاقة الموجودة بالكامل في مخزونها النفطي. أما اذا أرادت أن تكون ضد استخدام المصادر البديلة فما عليك إلا أن تفترض أن كمية الطاقة الكهربائية الاجمالية المستهلكة في الكويت خلال يوم واحد في الصيف تبلغ حوالي 30 مليون كيلوواط ساعة، وأن توليد هذه الكمية من الطاقة بواسطة الخلايا الفوتوفولطية يتطلب محطة بمساحة تقدر بحوالي 100 كيلومتر مربع. الآن، إذا افترضت ان استهلاك الكهرباء يزداد في الكويت بمعدل 7٪ سنويا، فستجد أنك تحتاج بعد 50 عاما إلى محطة مساحتها حوالي 3 آلاف كيلومتر مربع، أو سدس مساحة الكويت. أما إذا افترضت أن معدل الزيادة يصل إلى 10٪، فسوف تجد أن مساحة المحطة المطلوبة بعد 50 عاما تساوي حوالي 12 ألف كيلومتر مربع، أو حوالي 70٪ من مساحة الكويت الاجمالية. وإذا أردت الاستمرار في لعبة الأرقام فستكتشف أنه إذا مد الله تعالى في عمرك فلن تجد لك موطيء قدم في المستقبل.

إن طرح مسألة الطاقة البديلة من زاوية لعبة الأرقام لا يجدي نفعا ولا يساهم في الوصول إلى قناعات علمية حول جدوى أو عدم جدوى استخدامها، و يبقى المسألة على مستوى تجريدي. لكن، بما أن الطاقة معطي مادي يؤثر في أدق التفاصيل اليومية لحياتنا، فان الحديث عن المصادر البديلة للطاقة يستدعي طرحها من منظار تأثيرها المباشر على نمط حياتنا والآثار التي تفرزها.

ليس من قبيل المغالاة القول بأن زيادة الاعتماد على الطاقة البديلة يستدعي ظهور معطيات حضارية جديدة على كافة المستويات. فالأمر المؤكد أن الطابع التركيزي للتشكيلات الحضرية والمدنية المعاصرة ماكان لها أن تنشأ لولا توفر مصادر للطاقة شديدة التركيز، بمعنى أن نشوء المدن ذات ملايين السكان ماكان له أن يحدث لولا وجود الفحم والنفط والطاقة النووية. ولو أخذنا الكويت على سبيل المثال فانها تتلقى كامل احتياجاتها من الطاقة من عدد قليل من المنشآت التي لا تشغل حيزا يذكر بالمقارنة مع المساحة المأهولة عمرانيا. لذلك، ليس غريبا أن التاريخ لم يخبرنا عن مدينة ارتفع عدد سكانها في الماضي إلى أكثر من مليون شخص، سوى روما عاصمة إحدى أكبر الامبراطوريات في التاريخ. ولقد رأينا في السطور السابقة المساحات شبه الخيالية المطلوبة لتزويد المدن الكبرى باحتياجاتها من الطاقة، فيما لو تم سلوك مسالك الطاقة البديلة. لكن، حيث أن مصادر الطاقة البديلة هي عموما منخفضة التركيز، فان هذه الحقيقة الأساسية تفرض أساليب تعامل مع موضوع الطاقة تختلف جذريا عما اعتدنا عليه، وعما تنمط تفكيرنا على هداه. وعلى سبيل المثال، فان أعلى معدل للاشعاع الشمسي على سطح الأرض لا يزيد عن 800 كيلو كالوري/ المتر المربع (300 وحدة حرارية بريطانية/ قدم المربع تقريبا)، وان مجمل كمية الاشعاع الشمسي الساقطة على المتر المربع خلال يوم واحد لا تزيد عن 7.5 كيلوواط ساعة (6500 كيلو كالوري/ متر مربع تقريبا).

ان هذا التقييد الذي تفرضه المصادر البديلة هو تقييد طبيعي لا يستطيع الانسان التدخل فيه من قريب أو بعيد، بل أن جل مايمكن للمرء أن يفعله هو تطوير كفاءة استخدام المتوفر من طاقة المصادر البديلة والعمل على تنميط حياته ومتطلباته معها (ولا تمش في الأرض مرحاً إنك لن تخرق الأرض ولن تبلغ الجبال طولا) ـ قرآن كريم «سورة الاسراء ـ الآية 37. وإذا قبلنا بهذه التقييدات (وهل نملك سوى ذلك مالم تتطور تكنولوجيا الاندماج النووي في عالم متفاهم ومتناغم؟) فان المسألة المطروحة هي كيف يمكننا تسخير المصادر البديلة لتلبية احتياجاتنا من الطاقة، وتحت أي شروط يمكن لذلك أن يحدث.

إن الاجابة على الأسئلة السابقة تستدعي مساهمات من كافة الأطراف والدوائر العلمية، بما فيها المستهلك اليومي للطاقة. غير أننا سنقصر الحديث هنا على دور المهندسين وما سيترتب عليهم المساهمة به.

تاثير المصادر البديلة على الممارسة الهندسية:

يمكن القول بثقة بأنه بنفس الطريقة التي شكل فيها توفر موارد وفيرة من الطاقة الأحفورية دور المهندس، فان المصادر البديلة سيكون لها أثر مشابه. والأغلب أن يكون المنطلق الأساسي في دور المهندسين المستقبلي هوالطاقة، وضرورة الحفاظ عليها وتقليل استهلاكها، ورفع مستوى كفاءة استخدامها، والتحول نحو استخدام مايمكن من المصادر البديلة، والاستفادة القصوى من الظروف البيئية السائدة. وسيؤدي هذا إلى ايجاد تخصصات هندسية جديدة تتعلق بمجال الطاقة أساسا، كما أنها ستفرض بعض التغيرات على الممارسات الهندسية الشائعة. ولن يقتصر الأمر على قطاع هندسي دون آخر، بل أن كافة القطاعات ستكون ملزمة بالمشاركة الفعالة.

إذا نظرنا إلى بعض التغيرات التي ستطرأ على الممارسات الهندسية فسنجد أن المهندس المعماري، مثلا، سيضطر إلى إعادة النظر في التصاميم الشائعة التي لا يحتاج معها حتى الى معرفة الجهات الأربع، وأنه سيضطر الى تقديم تصاميم معمارية تنطلق من الاعتبارات البيئية. وسيكون منطلق النظرة الجمالية المعمارية هو كفاءة المبنى في القيام بالوظيفة المطلوبة، بأقل قدر من استخدام الطاقة، بدل التركيز على الجوانب الديناصورية والمكياجية. وسيترتب على المهندس الكهربائي، مثلا، إعادة التفكير في أي المصابيح الكهربائية يستخدم، وأماكن تثبيتها، لأجل تقديم الاضاءة المطلوبة بأقل مقدار من الطاقة. كما أنه سيترتب عليه إدخال بعض التعديلات على الآلات والأدوات الكهربائية لزيادة كفاءتها. وأما المهندس الميكانيكي فانه مطالب بالاهتمام بموازين الطاقة لمختلف المنشآت الميكانيكية الطابع واعتبار ذلك منطلقا أساسيا في تفضيل بعضها على البعض الآخر.

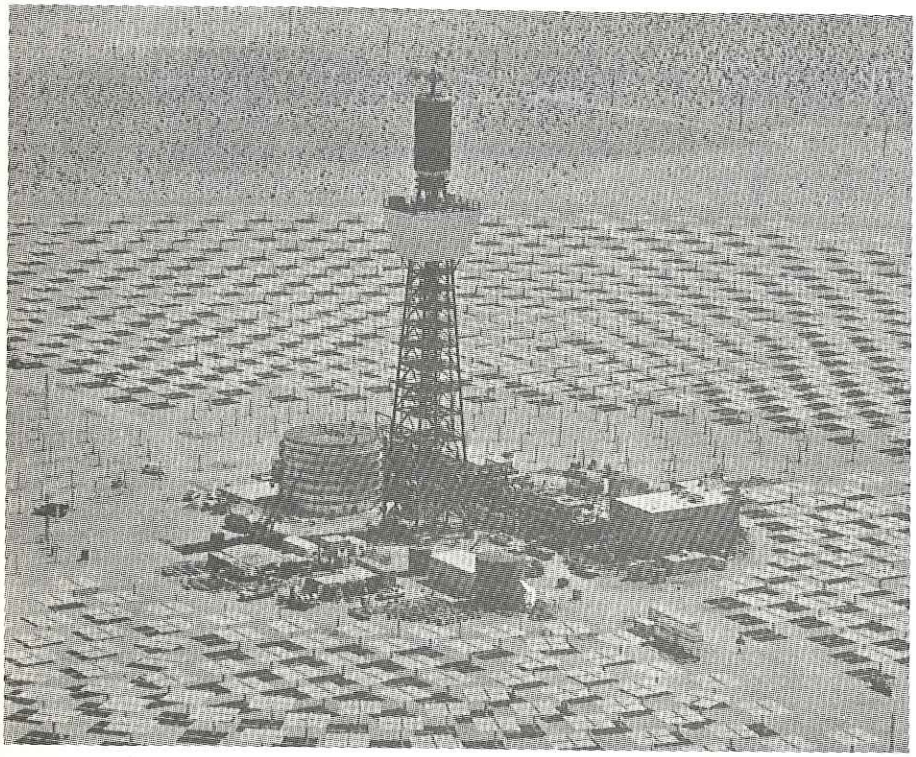
ثم، هناك مهندسو التحكم الأوتوماتي الذين أخذ دورهم يزداد أهمية في حل معضلة أساسية لا تقتصر على الطاقة فقط بل على جوانب حياتية أخرى، تدعى معضلة العرض والطلب. ولذلك فانهم مطالبون بالعمل على ضمان استهلاك أدنى كمية ممكنة من الطاقة لتلبية متطلبات محددة.

وحين تتعلق المسألة بتصميم وبناء منظومات تحويل الطاقة في المصادر البديلة، نجد أن الأمر يتطلب ظهور ممارسات هندسية جديدة تضيف إلى المسؤوليات التقليدية التي اعتادها قطاع المهندسين. فاذا كان المهندس الميكانيكي والمهندس الكهربائي يتركان مهمة تزويد المنشآت، التي يصممانها، بالطاقة على عاتق مهندس القوى الكهربائية، فان استخدام المصادر البديلة سيفرض عليهم ضرورة توفير متطلباتهم من الطاقة بأنفسهم وبمعزل عن قطاع هندسة القوى. هذا لا يعني غياب دور مهندسي القوى بل أن أدوارهم ستتغير نحو بناء محطات القوى المعتمدة على المصادر البديلة، والعمل على المزاوجة بين المحطات القائمة ومحطات المصادر البديلة.

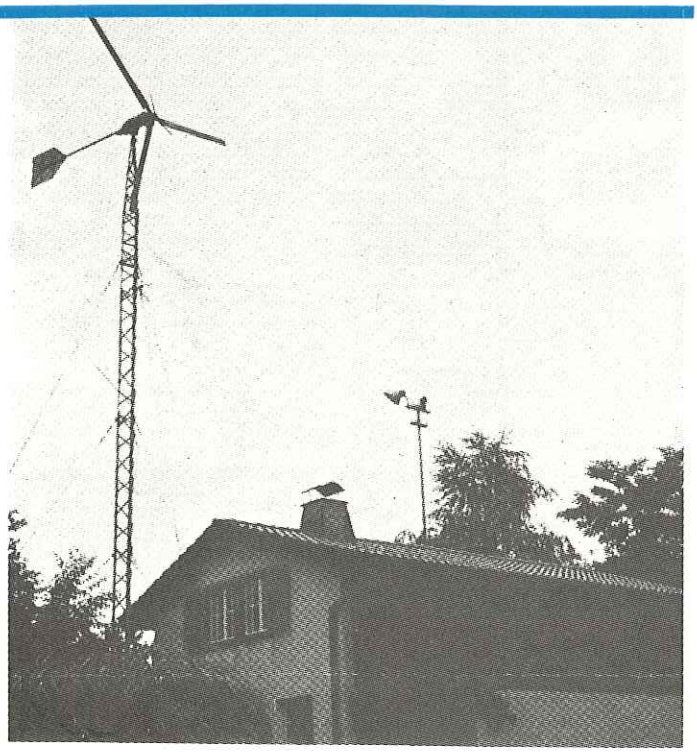
وعلى أية حال، فانه مهما كانت التغيرات التي ستطرأ على دور المهندسين، وطرق الممارسة الهندسية، وهي تغيرات كثيرة دون شك، فالأمر المؤكد أنها ستؤدي إلى إضفاء العقلانية الدنيا، وستعيد الى أرض الواقع والحاجات الانسانية، مهنة عاشت ردحا من الزمن في ملكوت التجريد.

المصـــادر:

1- Lovins, A. Soft Energy Paths, Pelican Books, England, 1979.
2- Nash, H. The Energy Cantrovorsy, 1979.

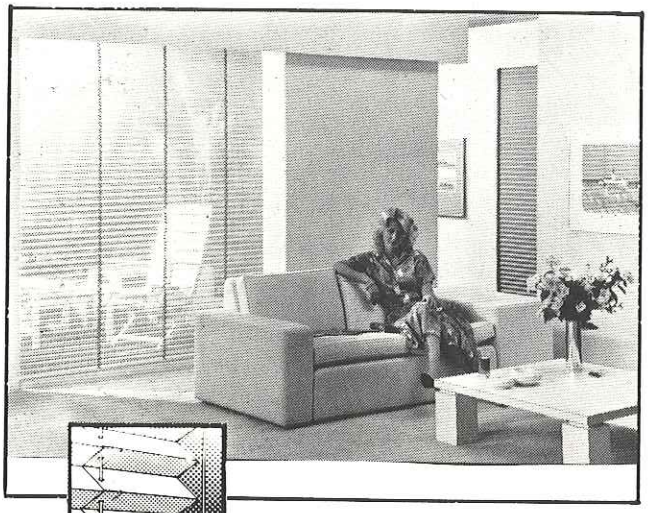


محطة توليد كهربائية حرارية بالطاقة الشمسية بقدرة 10 ميجاوات.



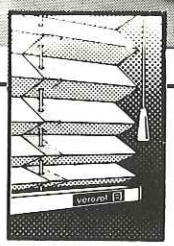
طواحين هوائية للاستخدامات المنزلية.

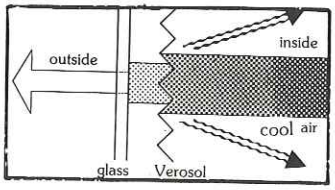
When her plans for the inside could ruin your plan for the outside.. Specify verosol

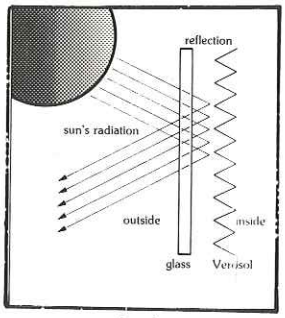


She wants the patterns and colours that suit her own decor. You want beautifully simple windows that don't interfere with the lines of your project.
Verosol pleases you both.
Verosol pleated blinds are constructed of permanently pleated polyester net with a bonded backing of aluminium that reflects the heat and the glare of solar rays.

Taking the **Verosol** view
She can choose from a wide range of printed designs or from gentle pastels.
Easy to keep clean they're light as a feather to raise and lower. They admit a flattering, filtered light but they don't restrict the view. From the outside, that soft aluminium backing gives a uniform silver sheen to all the windows.
They are pollution resistent
and their insulation qualities retain inside cool in the summer months,.
The **Verosol** view.. better looking buildings, inside and out.







verosol®

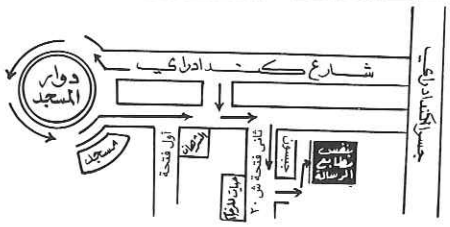
Type	Heat			Light		
	Reflec-tion	Absorp-tion	Trans-mittance	R	A	T
Verosol® 312	0.63	0.29	0.08	0.57	0.38	0.05
Verosol® 314	0.38	0.19	0.43	0.35	0.23	0.42
Verosol® 316	0.60	0.29	0.11	0.58	0.32	0.10

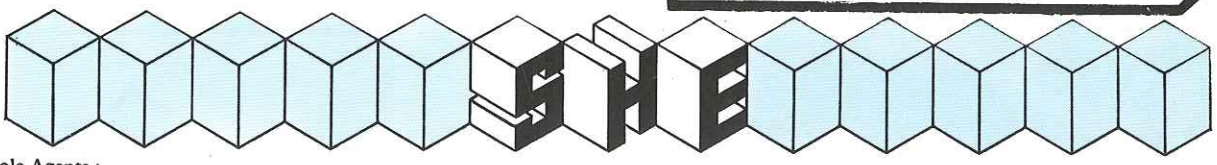
table 1

The figures for "heat" refer to the entire spectrum of the sunrays and the figures for "light" to the visible part only.

Quality	Behind single glass			Behind double glass		
Verosol® 312		0.33			0.34	
Verosol® 314		0.61			0.56	
Verosol® 316		0.36			0.36	

table 2: shading coefficient





Sole Agents :

الوكلاء العامون :

شركة أولاد حامد يوسف العيسى التجارية ذ. م. م

SONS OF HAMED Y. AL -ESSA TRADING Co. W.L.L

Contracting Division قسم المقاولات

Tel. 812410. Telex 22251 - P.O. Box 26534 Safat - Kuwait

Wasfi M. Abdou

المواد العازلة واثرها على تخفيض الطاقة المستعملة في تبريد المباني في الكويت

* للمهندس عبد الرزاق عبد الكريم النصار

نتيجة للارتفاع السريع في مستوى المعيشة بالكويت، ولازدياد عدد السكان، فقد ازداد انتاج واستهلاك الكهرباء بالكويت زيادة تصاعدية، خصوصاً بعد عام 1973. اذ أن جملة انتاج الطاقة الكهربائية ارتفعت خلال هذه المدة من 4138 مليون كيلواط ساعة (ك.و.س) عام 1973 الى 9417 مليون ك.و.س عام 1980، أي ما يعادل 128٪ (انظر جدول 1)، وخلال السنوات الخمس الأخيرة ما بين 1976 و1980 كان معدل نسبة الزيادة السنوية 14.3٪ كما ازداد استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية من 4643 ك.و.س عام 1973 الى 7469 ك.و.س عام 1980. ومن المتوقع ان يرتفع هذا المعدل الى 10934 عام 1985 والى 13303 عام 1990. وبالمقارنة كان استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية عام 1977 بالكويت يساوي 5715 ك.و.س، مما يفوق استهلاك الفرد للطاقة في بقية الأقطار العربية، والبالغ 280 ك.و.س بالأردن، 259 بسوريا، 544 بلبنان، 475 بالعراق، 570 بليبيا، 406 بالسعودية، 1045 بالامارات و5321 بقطر. كما يفوق استهلاك الفرد من الطاقة بالكويت استهلاك الفرد في كثير من بلدان العالم المتقدم، مثل بريطانيا، حيث كان استهلاك الفرد عام 1977 يساوي 5072 ك.و.س،

وبالمقارنة فان الانتاج السنوي للكويت من الكهرباء يفوق مجموع الانتاج الكهربائي في الاردن وسوريا ولبنان. فمثلا في عام 1977 كان انتاج الكويت السنوي 6453 مليون ك.و.س، مقابل 4147 مليون ك.و.س لمجموع الأقطار الثلاثة.

* المهندس / عبدالرزاق النصار.

حاصل على بكالوريوس هندسة ميكانيكية من معهد ديترويت للتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1971.
وعمل في الجيش الكويتي خلال الفترة 1971 - 1977.
ثم عمل مديراً لمشروع مصنع الصوف الزجاجي في 1977 - 1979 و يعمل حالياً عضواً منتدباً ومديراً عاماً لشركة الكويت لصناعة المواد العازلة.

ان السبب الرئيسي في زيادة الطلب على انتاج الكهرباء بالكويت، وارتفاع استهلاك الفرد من الطاقة، يعود الى استهلاكها بشكل مرتفع في تبريد البيوت والمباني، وخصوصاً خلال أشهر الصيف الحارة، ما بين الشهرين الخامس والعاشر، فمثلا خلال هذه الأشهر كانت جملة إنتاج الطاقة الكهربائية بوزارة الكهرباء والماء عام 1979 تعادل 5872 مليون ك.و.س، أو ما يعادل 68.17٪ من مجموع الانتاج السنوي البالغ 8613 مليون ك.و.س. وبذلك يكون الانتاج خلال الأشهر الحارة (الخامس حتى العاشر) أكثر من ضعف ما هو عليه خلال الأشهر المعتدلة الحرارة. وقد تطلب إنتاج هذه الكمية من الكهرباء عام 1979 مقدار 478200 برميل من زيت الوقود و3124 مليون متر مكعب من الغاز الطبيعي (أي ما يعادل 110339 مليون قدم مكعب). وفي عام 1980 كان استهلاك الوقود 7.7 مليون برميل من الزيت، منها 7 ملايين من الزيت الخام، والباقي من زيت الغاز السائل و80 ألف مليون قدم مكعب من الغاز الطبيعي، أو بمجموع كلي للوقود يعادل 22.3 مليون برميل من الزيت.

وقد بلغت كلفة انتاج الكيلوواط ساعة من الكهرباء 33.15 فلساً، على أساس أن سعر البرميل يعادل 32 دولارا، والدولار يساوي 273 فلساً. وهذه التكلفة (33.15 فلس لكل ك.و.س)، والتي يمثل الوقود حوالي 60٪ من قيمتها، أعلى بحوالي 17ضعفاً من السعر الذي يدفعه المستهلك وقدره 2 فلس لكل ك.و.س. ومن هذا يتضح أن الحكومة تقدم دعماً كبيراً وباهظاً للمستهلك يفوق 250 مليون دينار سنوياً لعام 1979.

وقد دلت التجارب الكثيرة والعديدة التي جرى تنفيذها في بلاد كثيرة من العالم، بما فيها الكويت، أنه يمكن توفير جزء كبير من الطاقة الكهربائية المستهلكة في تبريد البيوت، عن طريق عزل هذه البيوت بمواد العزل الحراري، مع ضرورة اعتماد التصميم الجيد الذي يؤهلها لمقاومة توصيل وتخزين الحرارة عن طريق الجدران والأسقف، ويقلل من نفاذ أشعة الشمس والهواء، الساخن عبر النوافذ والشقوق والفتحات.

ومن التجارب التي أجريت بمعهد الكويت للأبحاث العلمية تبين أنه يمكن توفير حوالي 40٪ من الطاقة، وذلك بعزل جدران وأسقف المبنى بطبقة من مواد العزل الحراري بسمك 5سم. كما تشير دراسات أخرى الى امكانية توفير أكثر من 50٪ من الطاقة المستهلكة في تبريد فيلا ذات طابقين، وذلك بعزل الجدران والسقف عزلا جيداً، واستعمال الزجاج العاكس المزدوج. ويمكن زيادة هذا الوفر بخفض مساحة النوافذ وتقليل تبديل الهواء الى نصف ما هو عليه في أثناء التبريد. وتبين هذه الدراسات أن استهلاك الطاقة للمتر المربع بمثل هذه الفيلا المعزولة والمصممة تصميماً جيداً يعادل حوالي 250 ك.و.س سنوياً، بينما يتطلب المتر المربع أكثر من 500 ك.و.س سنوياً لنفس الفيلا غير المزودة بالعزل الحراري، والتي لم يراع في بنائها التصميم الجيد. علاوة على هذا الوفر بالطاقة فهناك وفر مماثل في كلفة أجهزة التبريد، اذ تنخفض بنفس النسبة، أي أن كلفة أجهزة التبريد للبيت المعزول تنخفض الى أقل من 50٪ مما هي عليه للبيت غير المعزول.

ونظراً لأهمية استعمال المواد العازلة بالمباني وأثره على توفير الطاقة، التي أصبحت غالية جداً، فان جميع الأقطار المتقدمة فرضت استعمالها في المباني الجديدة، كما أدخلت الكثير من التشريعات لتشجيع المواطنين على إدخالها بالبيوت القائمة. وكذلك وضعت حكومات هذه الاقطار المعايير الدقيقة لهذه المواد وطرق استعمالها، وذلك بالتنسيق مع الهيئات المعنية بالبناء، ومعاهد الدراسات والأبحاث، والشركات المنتجة لمواد العزل الحراري. وعن طريق هذه الاجراءات تمكنت هذه الدول من خفض استهلاك الطاقة بشكل ملحوظ. فمثلا في عام 1980 انخفض استهلاك الطاقة بالولايات المتحدة حوالي 10٪، علماً بأن جزءاً كبيراً من هذا الوفر قد نتج عن استعمال الطاقة بتدفئة وتبريد البيوت حسب الطرق الصحيحة.

وحسب ما جاء بالمجموعة الاحصائية للكويت وكتاب الاحصاء السنوي لوزارة الكهرباء والماء، فانه من المتوقع أن يزيد عدد السكان بالكويت من 355827 نسمة

لعام 1980 الى 1907150 نسمة عام 5
يصل الى 2435570 نسمة عام 90
جدول رقم 2). ويتوقع كذلك أن
عدد المباني والمساحات المسكونة
يتوقع أن يرتفع توليد الطاقة الكهر
حوالي 10100 مليون ك.و.س لعام
19900 لعام 1985 والى 32400 مليون
عام 1990، (انظر جدول رقم 2
التوقعات المستقبلية قد استن
أساس استعمال الطاقة بالأب
المعزولة، كما كان الحال خلال الس
أما اذا تم عزل البيوت وتصميمه
جيداً، فانه يتوقع أن ينخفض
الكهرباء بالمباني الجديدة الى نص
عليه للمباني غير المعزولة. و
الطاقة الكهربائية المتوقع توليدها
و1990 ستكون 15000 و21250
ك.و.س على التوالي بدلا من 900
مليون ك.و.س (انظر جدول
وستوفر الحكومة بذلك 25٪
مجموع الطاقة المتوقع انتاجها ل
وسيعادل هذا الوفر عام 1985
مليون دينار كويتي (بقيمة الـ
1980) وسيرتفع الى 351 مليوناً عام

ونتيجة لهذا الوفر المتوقع
الكهرباء سيقل الطلب على بنا
اضافية، ففي عام 1985 يقدر الوف
وحدات توليد، قدرة كل منها 150
أو بقدرة مركبة تساوي 1.16 مح
كل منها مثل سعة محطة الدوحة
وقدرتها 1050 ميجاوات، بينما
الوفر الى 19 وحدة، قدرة كل م
ميجاوات، أو بقدرة مركبة تس
محطة، سعة كل منها مثل س
الدوحة الشرقية.

وهذا الوفر في عدد المحطات
يتوقع انشاؤها عام 1990، يزيد
القدرة الانتاجية لجميع محط
الموجودة حالياً بالكويت.

وعلى فرض أن الحكومة تح
عزل جميع المباني الجديدة
بناؤها ما بين 1981 و1990، وتقد
بـ41 مليون متر مربع أو 4.1 مل
السنة، فان الكلفة التي ستتحملها
تمثل جزءاً بسيطاً من الوفر الذ

من عزل هذه المباني. وكما ذكر سابقاً فان الوفر يساوي 351 مليون د.ك لعام 1990. من هذا يتضح أنه من الأفضل للحكومة أن تتحمل جميع تكاليف العزل الحراري عن أن تقوم بتوليد الكهرباء الاضافية والمتطلبة لتبريد المباني الجديدة غير المعزولة، التي ستقام ما بين عام 1981 ـ1990.

وأنه ليسرني أن أرى حكومتنا الواعية لهذه المشكلة قد عهدت الى وزارة الكهرباء والماء القيام بهذه المهمة والتنسيق مع جميع الأطراف المعنية. كما يسرني أن أشير الى أن شركة الكويت لصناعة المواد العازلة ـ وهي كما تعلمون شركة وطنية تشارك الحكومة باكثر من 65٪ من رأسمالها ـ مستعدة بخبراتها للمساعدة والتعاون في هذا المضمار.

جدول رقم (1)

ارتفاع الطاقة الكهربائية مع ارتفاع عدد السكان وعدد المساكن بالكويت للسنوات 1970 و1973 و1975 و1979 و1980

الفترة	السكان*	عدد* المساكن	المساحة المضافة* سنوياً (م٢)	استهلاك الكهرباء** (مليون ك.و.س)	استهلاك الفرد من الكهرباء
1970	738 660	118 180	--	2661	3602
1973	891 200	--	2 102 000	4138	4643
1975	994 837	137 200	2 229 452	5100	5126
1979	1 272 200	--	4 238 640	9039	7105
1980	1 355 800	180 400		9413	7469

* المجموعة الاحصائية السنوية، دولة الكويت، عام 1980.
** الطاقة الكهربائية والماء ـ كتاب الاحصاء السنوي ـ وزارة الكهرباء والماء ـ الكويت، عام 1980.

جدول رقم (2)

التوقعات المستقبلية لعدد السكان والمساكن واستهلاك الطاقة الكهربائية بالكويت للسنوات 1980 و1985 و1990.

السنة	تقدير عدد* السكان	تقدير عدد* المساكن	المساحة المضافة سنوياً (م٢)**	الطاقة الكهربائية المتوقع توليدها (مليون ك وس)***	الاستهلاك المتوقع للفرد من الطاقة الكهربائية (ك وس)***
1980	1 350 400	180 400	4 100 000	10 100	7 479
1985	1 820 000	236 700	4 100 000	19 900	10 934
1990	2 435 600	311 260	4 100 000	32 400	13 303

* على أساس ثبات الزيادة السنوية على ما كانت عليه ما بين عام 1975 وعام 1980 ومقدارها 6.3٪.
** على أساس أن الزيادة السنوية تساوي ما كانت عليه ما بين عامي 1976 و1979.
*** حسب تقديرات وزارة الكهرباء والماء ـ دولة الكويت.

جدول رقم (3)

الوفر المتوقع في انتاج الطاقة الكهربائية بالكوبت نتيجة عزل المباني بمواد العزل الحراري

السنة	الطاقة الكهربائية المتوقع استهلاكها بالمباني (مليون ك وس) غير معزولة	معزولة مع التصميم الجيد *	الوفر الناتج عن عزل المباني الجديدة * (مليون ك وس)	(مليون د.ك) بسعر 1980	الوفر بالوحدات والمحطات *** الكهربائية عدد الوحدات	عدد المحطات
1980	10 100					
1985	19 900	15.000	4 900	153	8	1.16
1990	32 400	21 250	11 150	351	19	2.65

* تقدير الوفر بالطاقة الناتج عن عزل المباني الجديدة يساوي 50٪

** على أساس أن كلفة انتاج ك وس يساوي 33.15 فلساً

*** قدرة الوحدات والمحطات كما هي في محطة الدوحة الشرقية و يعادل 150 ميجاوات للوحدة و1050 ميجاوات للمحطة.

دعوة للمهندسين الأعضاء الذين لم يسددوا اشتراكاتهم

الزملاء الأعزاء، ان جمعية المهندسين الكويتية تتطلع دائماً الى تطوير وتنفيذ برامج عديدة لخدمة المهنة الهندسية والمجتمع.

وتأمل أن يتم ذلك ما أمكن من خلال استغلال مواردها الذاتية. وأهمها اشتراكات الأعضاء السنوية.

وبهذه المناسبة ندعو الزملاء المهندسين الأعضاء، الذين لم يسددوا اشتراكاتهم، الى المبادرة بتسديدها لدى سكرتارية الجمعية، كما يمكن ارسال شيك باسم جمعية المهندسين الكويتية بمبالغ الاشتراكات المتأخرة بالبريد. ويمكن الاستفسار عن ذلك من سكرتارية الجمعية تلفون رقم 445588، 420482، 437554.

TEROSON
Silicone Sealants

Suitable for glass, enamel, ceramics, anodised aluminium, painted wood, rigid PVC, Polyester and many other surfaces.

TEROSON
Acrylic Sealants

Despersion basis - plasto-elastic. suitable for concrete, masonry, plaster, asbestos cement, painted wood, anodised aluminium, galvanised sheet metal, rigid PVC and many other surfaces.

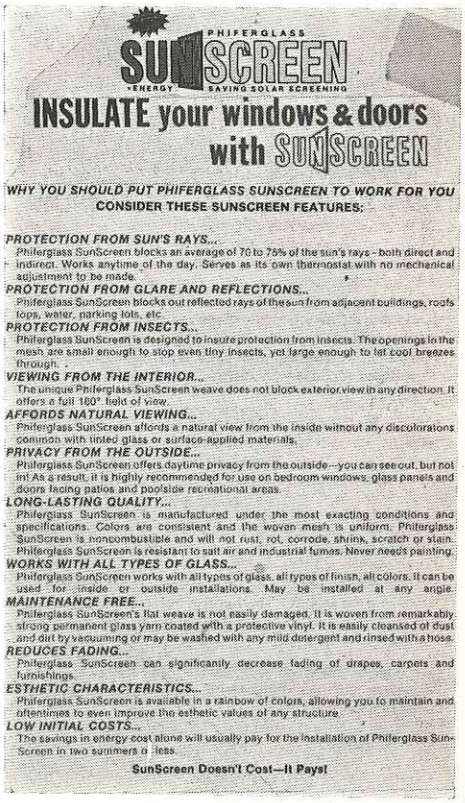
Teroson Fixband

Terostat Fixband is a butyl rubber sealing band with a synthetic fleece on one side and a strongly adhesive surface on the other side.

It will adhere firmly to most construction surfaces and can be used for simple and reliable water and dust proof sealing of joints, cracks, connections and overlaps etc. Fixband is highly UV-light, heat and abrasion resistant. It demostrates widthwise elasticity to absorb movements, whilst retaining high lengthwise stability. It can be painted over.

POLYSULFIDE SEALANTS & POLYURETHANE SEALANTS TEROSON "FILLER FOAM"

One component, humiddity curing, polyurethane based foam, applied from 650 ml aerosol tin.
The product is ideal for filling, insulating, sealing and sound-deadening in construction industry and the household. The 750 ml aerosol tin yields up to 36 litres of cured foam.


PHIFERGLASS SUNSCREEN
ENERGY SAVING SOLAR SCREENING

INSULATE your windows & doors with SUNSCREEN

WHY YOU SHOULD PUT PHIFERGLASS SUNSCREEN TO WORK FOR YOU
CONSIDER THESE SUNSCREEN FEATURES:

PROTECTION FROM SUN'S RAYS...
Phiferglass SunScreen blocks an average of 70 to 75% of the sun's rays - both direct and indirect. Works anytime of the day. Serves as its own thermostat with no mechanical adjustment to be made.

PROTECTION FROM GLARE AND REFLECTIONS...
Phiferglass SunScreen blocks out reflected rays of the sun from adjacent buildings, roofs tops, water, parking lots, etc.

PROTECTION FROM INSECTS...
Phiferglass SunScreen is designed to insure protection from insects. The openings in the mesh are small enough to stop even tiny insects, yet large enough to let cool breezes through.

VIEWING FROM THE INTERIOR...
The unique Phiferglass SunScreen weave does not block exterior view in any direction. It offers a full 180° field of view.

AFFORDS NATURAL VIEWING...
Phiferglass SunScreen affords a natural view from the inside without any discolorations common with tinted glass or surface-applied materials.

PRIVACY FROM THE OUTSIDE...
Phiferglass SunScreen offers daytime privacy from the outside—you can see out, but not in! As a result, it is highly recommended for use on bedroom windows, glass panels and doors facing patios and poolside recreational areas.

LONG-LASTING QUALITY...
Phiferglass SunScreen is manufactured under the most exacting conditions and specifications. Colors are consistent and the woven mesh is uniform. Phiferglass SunScreen is noncombustible and will not rust, rot, corrode, shrink, scratch or stain. Phiferglass SunScreen is resistant to salt air and industrial fumes. Never needs painting.

WORKS WITH ALL TYPES OF GLASS...
Phiferglass SunScreen works with all types of glass, all types of finish, all colors. It can be used for inside or outside installations. May be installed at any angle.

MAINTENANCE FREE...
Phiferglass SunScreen's flat weave is not easily damaged. It is woven from remarkably strong permanent glass yarn coated with a protective vinyl. It is easily cleansed of dust and dirt by vacuuming or may be washed with any mild detergent and rinsed with a hose.

REDUCES FADING...
Phiferglass SunScreen can significantly decrease fading of drapes, carpets and furnishings.

ESTHETIC CHARACTERISTICS...
Phiferglass SunScreen is available in a rainbow of colors, allowing you to maintain and oftentimes to even improve the esthetic values of any structure.

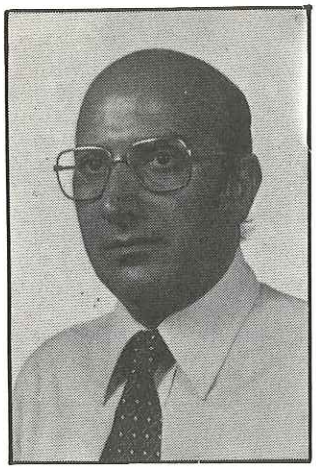
LOW INITIAL COSTS...
The savings in energy cost alone will usually pay for the installation of Phiferglass SunScreen in two summers or less.

SunScreen Doesn't Cost—It Pays!

Telex : JASSIM KT 22292
Cable : JASTEX
Tel. : 416240 - 434348
430144 - 832453

مؤسسة جاسم محمد صالح للتجارة العامة
JASSIM M. SALEH GENERAL TRADING CORP.
P. O. Box 4798 Safat ـ ص.ب ٤٧٩٨ الصفاة
KUWAIT ـ الكويت

الطاقة الشمسية في المنظور الهندسي



* للدكتور: علي الصايغ

تكتسب الطاقة الشمسية أهمية متميزة في الكويت باعتبارها مصدر الطاقة البديل الرئيسي. والواقع، أن الظروف المناخية والطبوغرافية تجعل من الكويت منطقة ملائمة لاستخدام الطاقة الشمسية، ذلك أن طقس الكويت يتميز بعدد قليل جداً من الأيام الغائمة والممطرة مقارنة بعدد الأيام ذات الشمس المشرقة. وباستثناء بعض الفترات التي يتصاعد فيها الغبار صيفاً فان الفترة الممتدة من مارس الى نوفمبر تكون عادة أياماً مشرقة.

وفي السنوات القليلة الماضية جرى الاهتمام بالطاقة الشمسية في الكويت على الصعيدين الرسمي والأهلي، وكانت النتيجة أن تم إنشاء وتشغيل بعض المنظومات الشمسية لأغراض التبريد والتدفئة، وتوليد الطاقة الكهربائية، وتحلية المياه المالحة، وفي بعض التطبيقات الزراعية.

وبشكل عام، تنحو الدراسات والأدبيات المتعلقة بالطاقة الشمسية واستخدامها الى تقسيم منظومات الطاقة الشمسية الى قسمين أساسيين: المنظومات السلبية (Passive Systems) والمنظومات الفعالة (Active Systems).

وتقوم فكرة المنظومات السلبية على إحداث تغييرات في هيكل وهندسة الجسم المتلقي للاشعاع الشمسي من أجل التحكم في تأثيرات الاشعاع الشمسي على الجسم المذكور حسب الحاجة. وفي هذا المعنى فان طاقة الاشعاع الشمسي والجسم المتلقي للاشعاع لا يدخل بينهما أي وسيط، ولا تتم أية عملية تحويل للطاقة الشمسية الى أي شكل آخر من الطاقة. وهناك بالطبع استثناء واحد، وهو أن أي جسم معرض للاشعاع الشمسي يقوم بامتصاص جزء منه وتحويله الى حرارة.

ويغلب استخدام التطبيقات السلبية للطاقة الشمسية في المباني بشكل عام. ويكون الهدف في العادة إما زيادة كمية الاشعاع الشمسي التي يستقبلها الجسم المتلقي، أو تقليلها. وسواء تم استخدام المنظومات السلبية في البيوت السكنية أو البيوت الزراعية فان الفكرة في كلتا الحالتين واحدة، وهي التحكم في مقادير وتأثيرات الاشعاع الشمسي.

وقد تميزت أشكال العمارة في أصقاع العالم المختلفة على امتداد التاريخ الماضي للمجتمعات البشرية باعتمادها الكبير على مفاهيم المنظومات السلبية، سواء تمثل ذلك بخيمة البدوي في الصحراء، أو الكوخ الافريقي التقليدي، أو كهوف الهنود الحمر في أمريكا، أو مدن حضارة الأنكا في سلسلة الأنديز في أمريكا الجنوبية، أو المدن العربية والاسلامية التقليدية. إنها، ببساطة، الاستفادة من المعطيات البيئية المتوفرة.

أما بالنسبة للمنظومات الفعالة فهي تلك المنظومات التي يجري فيها تحويل الطاقة الكهرومغناطيسية للاشعاع الشمسي إلى أي شكل آخر من الطاقة بواسطة استخدام أجهزة التحويل الشمسية. وإجمالا فانه يجري تحويل طاقة الاشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية أو حرارية أو كيماوية. وبالطبع، يمكن إعادة تحويل الطاقة الناتجة إلى أي شكل آخر من الطاقة كالطاقة الحركية. وفي العادة، فان الحديث عن استخدام الطاقة الشمسية يقصد منه المنظومات الفعالة.

تحويل الطاقة الشمسية:

مهما كثر الحديث وتشعب عن تطبيقات الطاقة الشمسية المختلفة فانها جميعاً لا

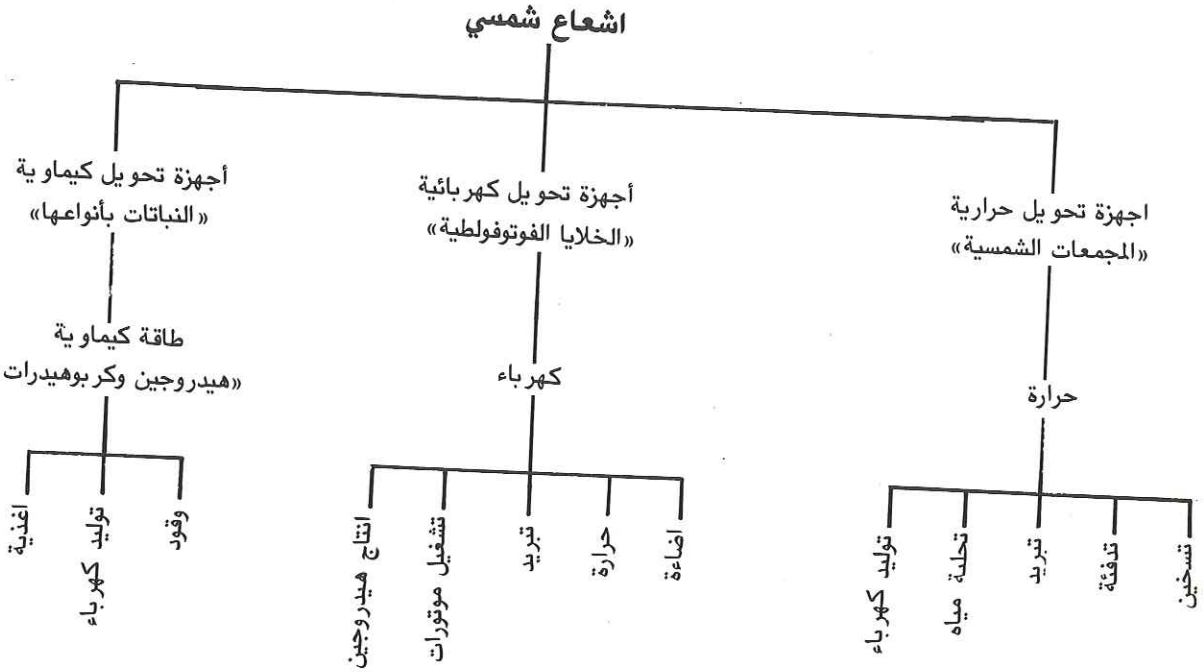
* د. علي الصايغ

حصل على بكالوريوس الهندسة الميكانيكية من جامعة لندن في 1963 وعلى الدكتوراة في 1966 وعمل خلال 1967ـ1981 في جامعتي بغداد والرياض استاذاً في أقسام الهندسة الميكانيكية. وفي 1981 التحق بمعهد الكويت للابحاث العلمية مديراً لقسم الطاقة الشمسية. يرأس القسم العربي في جمعية الطاقة الشمسية العالمية. وللدكتور الصايغ الكثير من الابحاث والدراسات العملية في حقلي الطاقة الشمسية ومقاومة المواد، وله كتابان باللغة الانجليزية عن الطاقة الشمسية بعنوان:

- Solar Energy Engineering.
- Solar Energy Applications in Buildings

تتجاوز سقف تحويل طاقة الاشعاع الشمسي الى أي من أشكال الطاقة الشائعة الاستخدام، ومن ثم باستخدامها لتلبية هذا الغرض أو ذاك. وللقيام بعملية تحويل الطاقة الشمسية يستلزم الأمر استخدام بعض أجهزة ووسائل التحويل المناسبة.

يتبين مما تقدم أن الحديث عن التدفئة الشمسية أو التبريد الشمسي، أو تحلية المياه شمسياً، أو السيارات الشمسية، أو الطائرات الشمسية، ليست في النهاية إلا تجسيدات مختلفة لفكرة أساسية، وهي تحويل طاقة الاشعاع الشمسي إلى شكل آخر من الطاقة ذي خصائص كمية ونوعية محددة حسب ما يتطلب الاستخدام المطلوب القيام به. وحيث أن الطاقة الحرارية والطاقة الكهربائية والطاقة الميكانيكية هي الأشكال الثلاثة الشائعة الاستخدام، فان غاية أية منظومة شمسية فعالة هي تحويل الطاقة



الكهرومغناطيسية إلى أي من الأشكال السالفة، سواء تم ذلك من خلال حلقة واحدة من التحويل أو أكثر.

لكن، تبقى هناك عقبة أساسية في تحويل الطاقة الشمسية، وهي أن الحصول على طاقة ميكانيكية يتطلب الدخول في حلقتي تحويل على الأقل، مثل طاقة شمسية ـ طاقة حرارية ـ طاقة ميكانيكية، أو طاقة شمسية ـ طاقة كهربائية ـ طاقة ميكانيكية. هذه العقبة ليست بالأمر الهين إطلاقاً. ذلك أن حاجة العالم للطاقة الميكانيكية ماسة وكبيرة، حيث أن حوالي 40 ٪ من الاستعمال النهائي للطاقة في الدول المستهلكة الرئيسية يأخذ شكل الطاقة الميكانيكية. وتبرز هذه العقبة بشكل واضح اذا أخذنا في الاعتبار حقيقة أن تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية يتم بكفاءة منخفضة لا تتجاوز في الحياة العملية 40٪ (كفاءة دورات كارنوت ورانكين). ولو أضفنا 60٪، خاصة على درجات الحرارة المرتفعة، فان كفاءة التحويل الشمسي الميكانيكي لا تتعدى 20٪. وأما إذا سلكنا الطريق الآخر، طاقة شمسية ـ طاقة كهربائية ـ طاقة ميكانيكية، من خلال استخدام الخلايا الشمسية، فان كفاءة التحويل الشمسي ـ الميكانيكي لا تتجاوز 10٪.

استخدامات الطاقة الشمسية:

حين ننتهي من تحويل الطاقة الكهرومغناطيسية للاشعاع الشمسي إلى أي من أشكال الطاقة الشائعة نكون في الواقع قد انتهينا من كل ما يتعلق بالطاقة الشمسية. ويبقى أمامنا مهمة إتمام الممارسات الهندسية الشائعة. فاذا أخذنا التبريد الامتصاصي على سبيل المثال، فالأمر سيان بالنسبة لمهندس التبريد سواء حصل على الطاقة الحرارية المطلوبة من منظومة تحويل شمسية حرارية، أو من غلاية ماء تعمل على الوقود التقليدي. وكذلك الحال مع مهندسي تحلية المياه المالحة. فليست المسألة بذات اعتبار سواء حصل على الطاقة

الحرارية المطلوبة من الشمس، أو الفحم، أو النفط، أو الغاز، أو الينابيع الساخنة، أو من حرق الفضلات. فالأساس هو الحصول على طاقة حرارية بخصائص محددة، أي كمية محدودة من الحرارة عند درجة حرارة معينة. ولا يختلف الأمر كثيراً مع المهندس الكهربائي، سواء حصل على التيار المطلوب من محطة تحويل شمسية، أو محطة تعمل بالوقود التقليدي، ذلك أن غاية متطلباته لا تتجاوز تأمين الحصول على التيار المطلوب بمواصفات محددة.

من هنا، فان الحديث عن «استخدامات الطاقة الشمسية» ليس سوى الحديث عن استخدام الطاقة بكافة أشكالها، وأن لا جديد في المسألة سوى الاعتماد على مصدر للطاقة الكهرومغناطيسية بدل مخزون الطاقة الكيماوية في العالم، من فحم ونفط وغاز، أو طاقة الانشطار النووي. غير أن طرح المسألة بهذا الشكل المبسط لا يعني إنكار أهمية الجهود المبذولة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقات أخرى شائعة، ومطلوبة، ولا يعني تقليل أهمية السير على طريق استخدام الطاقة الشمسية. فكما أن شكل استخدام مخزون المواد الهيدروكربونية، كمصدر للطاقة، نقلة حضارية على مستوى الجنس البشري، فان استخدام الطاقة الشمسية سيقود إلى تغيرات جذرية وحضارية.

ويتضح لنا مما تقدم أنه يمكننا التفريق بين مسألتين هامتين رغم ارتباطهما الوثيق، وهما مسألة تحويل الطاقة الشمسية، ومسألة استخدام الطاقة الناتجة. وبالنسبة للمسألة الأخيرة فان المهندسين على اختلاف تخصصاتهم هم افضل من يعرف استخدامات الطرق المختلفة وأفضل من يعرف كيف يستخدمها، مع أن بينهم من يتفنن في تبذيرها أيضاً. وأما بالنسبة لتحويل الطاقة الشمسية فهي المهمة الأساسية التي يتوجب على المهندسين تحمل أعبائها المستقبلية. وإذا كنا نشير إلى الارتباط الوثيق بين مسألتي التحويل والاستخدام، فهو بسبب أن أي خطأ في هذا المجال أو ذلك سيؤثر سلباً على مجمل فكرة استخدام الطاقة الشمسية ويقلل من كفاءتها الاجمالية. ولا نغالي إذا قلنا أن مشاكل التطبيقات الشمسية تنشأ في العادة عن خطأ في منظومة التحويل أو الاستخدام.

ويحصل في بعض التطبيقات الشمسية أن يجري الجمع بين منظومتي التحويل والاستخدام، بحيث ينتج عن ذلك منظومة واحدة، أو هكذا جرى العرف على النظر لها. ومن التطبيقات الشائعة في هذا المجال التدفئة والتبريد بالطاقة الشمسية، والتطبيقات الكهربائية الشمسية ذات الأحمال القليلة. وعادة ما تنشأ مشاكل هذه التطبيقات عن الخلط في أهمية العوامل المؤثرة على كلتا المنظومتين، أو عن الفشل في الموازنة الدقيقة بينهما.

جدول رقم (1)

المعدل الشهري للاشعاع الشمسي اليومي

على وحدة المساحة (كالوري / سم2)

يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو
293	410	495	545	623	682

يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
667	661	585	446	344	277

معلومات أساسية:

بالنسبة للمهندس، فان المعرفة التي يتوجب عليه إضافتها الى معارفه التقنية هي تلك المتعلقة بمنظومات تحويل الطاقة الشمسية، حيث أنه كما ذكرنا مؤهل لاستخدام الطاقة في تطبيقاتها المتعددة. والمعلومات الأولية المطلوبة في هذا المجال هي المعلومات المناخية الأساسية حول كميات الاشعاع الشمسي ومعدلاتها الشهرية واليومية، ودرجات الحرارة وظواهر الغيوم والعواصف الترابية. وبالنسبة للمهندس في الكويت فان هذه المعلومات متوفرة في مطبوعات مُحطة الأرصاد الجوية التابعة لادارة الطيران المدني، أو مطبوعات معهد الكويت للأبحاث العلمية، وربما من مؤسسات أخرى. وتعميماً للفائدة فاننا ندرج في الجدول رقم (1) قائمة بالمعدلات الشهرية للاشعاع الشمسي اليومي خلال أشهر السنة المختلفة. ويمكن لمن يشاء أن يحول الأرقام الواردة إلى أية وحدات أخرى، باستخدام معاملات التحويل المناسبة. وهناك بعض العلاقات الرياضية التي تبين أن بالامكان زيادة كمية الاشعاع الشمسي الساقط على أي سطح مائل مقارنة بالسطح الأفقي. والفكرة أساساً هي إمالة أي سطح بحيث يسقط الاشعاع الشمسي بشكل أكثر عمودية مما يزيد من مقدار الجزء الساقط عمودياً على السطح. من هنا، ففي المناطق التي يسقط فيها الاشعاع عمودياً في بعض الفترات فان ميل السطح في تلك الفترة لا يؤدي إلى أية زيادة في الاشعاع الساقط عليه، بل قد يؤدي إلى تقليلها. وإجمالا، فان السطح يتلقى أكبر كمية إشعاع شمسي خلال السنة حين تجرى إمالته بدرجة تعادل درجة خط عرض موقعه، وفي الكويت فان هذا يعني 30 درجة باتجاه الجنوب. لكن، من وجهة نظر عملية فان تحديد زاوية الميل يجري إعتماداً على طبيعة الحاجة للطاقة، أي أن الأكثر ليس هو بالضرورة الأفضل، وإنما هو كم تريد من الطاقة ومتى؟

من جانب آخر تجب معرفة كفاءة اجهزة التحويل الشمسي وتأثير العوامل البيئية والمناخية عليها، مثل تأثير درجات الحرارة، أو سرعة الرياح، والرطوبة. لكن، إجمالا، تعتبر درجة الحرارة العامل الأساسي الذي يجب أخذه في الاعتبار. ويمكن الحصول على هذه المعلومات من كتالوجات الشركات للأجهزة المذكورة. وبشكل عام، يمكن القول أن كفاءة المجمعات الشمسية المسطحة

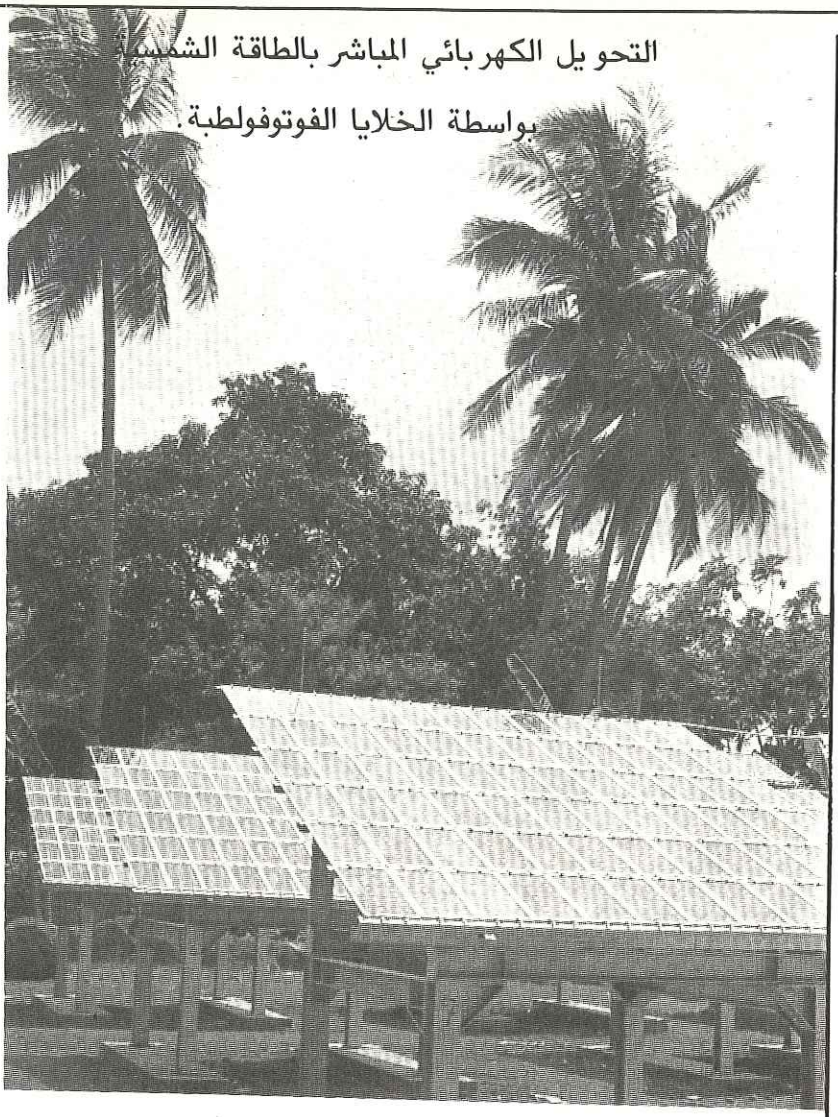
(FLAT PLATE COLLECTORS) لا يتجاوز 30٪، سواء صيفاً لأغراض التبريد والتحلية أو شتاء لأغراض التدفئة. ويلعب فارق درجات الحرارة ما بين الاستخدامات الصيفية والشتوية دوراً أساسياً في بقاء الكفاءة شبه ثابتة. وبالنسبة لأجهزة التحويل الكهربائي الشمسي، أي الخلايات الفوتوفولطية، فانها تعمل بكفاءة تقدر بحوالي 10٪ شتاء، وتنحو إلى الانخفاض صيفاً بسبب أن كفاءتها تتأثر سلباً مع ارتفاع درجة الحرارة.

ان الحديث عن الكفاءة لا يتجاوز تعريفها المبسط بكونها ناتج قسمة الطاقة الناتجة على كمية الاشعاع الساقط على سطح جهاز التحويل، وبذلك فان كمية الاشعاع الشمسي تبقي العامل الأساسي في المسألة.

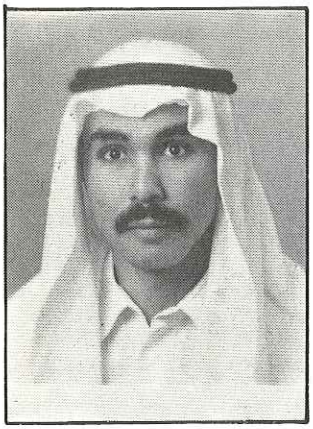
تبقى هناك مسألة هامة أخرى لم تقتصر يوماً على الطاقة فقط وإنما على كل الجوانب الحياتية للبشر، وهي مشكلة العرض والطلب. فالانسان الذي تفنن في اختراع طرق وأساليب خزن طعامه لخلق موازنة بين فيض الانتاج في فصل معين وبين طلبه المستمر على مدار السنة، هو نفس الانسان الذي تواجهه مشكلة تغير الحمل الكهربائي لحظياً واضطراره لاتخاذ التدابير والاجراءات الملائمة، وهو ذات الانسان الذي يترتب عليه ايجاد موازنة بين الطبيعة المتغيرة للاشعاع الشمسي وحاجته اللحظية للطاقة. وللآن، فان أقصى الطموحات لا تتجاوز تطوير منظومات تخزين حرارية أو كهربائية أو ميكانيكية ذات حجوم وتكاليف معقولة. وليس في الأمر ما يدهش اذا تذكرنا بأن كل الحضارة المعاصرة قامت على استهلاك ما جرى تخزينه من وقود أحفوري على مدى مئات آلاف السنين، إن لم يكن ملايينها.

وختاماً، فان استخدام الطاقة الشمسية ليس مسألة تقنية فقط، بل أن هذا الجانب هو أسهل ما في المسألة، وإنما يبقى التحدي الأكبر في ما ستفرضه هذه الطاقة من تغيرات على كافة المستويات الحياتية ترقى إلى مستوى التغيرات الحضارية الجذرية.

التحويل الكهربائي المباشر بالطاقة الشمسية بواسطة الخلايا الفوتوفولطية.



.. بدون تعليق ..



صناعة تكرير النفط في الكويت

* المهندس خالد صالح بوحمرة

تقديم

ان الكتابة في موضوع كالذي نحن بصدده يمكن أن تتشعب الى جوانب متعددة، ولكن يهدف هذا المقال بالدرجة الأولى الى طرح اطار عام لأساسيات الموضوع يمكن بعدها التطرق الى جوانب أخرى أكثر تفصيلا وأبعد عمقا في المستقبل، ومن كتاب آخرين، وذلك بعد طرح المفهوم الاساسي ضمن هذا الاطار العام. وسوف نتطرق هنا الى تعريف مبسط لصناعة التكرير بشكل عام، وعلاقتها بصناعة النفط من جانب وصناعة البتروكيماويات من جانب آخر. ننتقل بعد ذلك الى القاء الضوء على صناعة التكرير في الكويت، وذلك بشرح خلفية تاريخية للمصافي العاملة في البلاد حاليا مع التركيز على النواحي الفنية فيها كما هي عليه اليوم، ومن ثم نحاول أن نعرض للدراسات الفنية التي أجريت لتحديث هذه المصافي، والتي نتجت عنها مشاريع التحديث التي تنفذ حاليا. وفي الخاتمة سنحاول أن نلقي نظرة الى المستقبل لنرى وضع صناعة تكرير البترول بالنسبة لصناعة النفط في الكويت بشكل عام.

وسوف نحاول أن نعطي القارىء الكريم فكرة عن النواحي الفنية لهذه الصناعة دون الاسهاب في التفاصيل الدقيقة، وبعيدا عن الاحصائيات والارقام الكثيرة. ولابد من الاشارة هنا الى أن كثيرا من المواضيع الفنية الجيدة والمتعلقة بصناعة التكرير قد نشرت وتنشر باستمرار في مجلة «الوطنية» التي تصدرها شهريا دائرة الاعلام في شركة البترول الوطنية الكويتية.

* المهندس خالد صالح بوحمرة

- تخرج من جامعة كلورادو للتعدين بالولايات المتحدة الأمريكية سنة 1969 في الهندسة الكيماوية، مع التركيز على هندسة تكرير البترول.
- والتحق بعد التخرج بدائرة الخدمات الفنية بشركة البترول الوطنية الكويتية.
- وفي نهاية عام 1974 أصبح رئيساً لقسم هندسة التصنيع.
- وفي يناير 1977 عين نائباً لمدير مصفاة الشعيبة ثم مديراً للمصفاة عام 1978.
- وعين نائباً للعضو المنتدب لشئون التصنيع والمشاريع في الشركة 1980/7/1 الى 1981/12/31.
- و يشغل الآن منصب نائب العضو المنتدب لشؤون التصنيع ومسؤولا مباشرة عن ادارة مصفاة الشعيبة.

صناعة تكرير النفط

ليس هناك تعريف محدد لصناعة تكرير النفط، وليس هناك أيضا حدود فاصلة في صناعة النفط بين ما يسبق عملية التكرير من عمليات أخرى مثل انتاج النفط الخام وتجهيزه، أو ما يلحق تلك العمليات من صناعات تحويلية مثل الصناعات البتروكيماوية والكيماوية وغيرها. ولكن يمكن القول أن هناك «حدودا» متعارف عليها في عالم هذه الصناعة، ويمكن الى درجة كبيرة وضع تصور لمجالات صناعة تكرير النفط بالنسبة لصناعة النفط والبتروكيماويات بشكل عام.

ففي الكويت مثلا، كل العمليات المتعلقة باستكشافات النفط الخام وعمليات التنقيب والحفر واستخراج النفط وتجميعه وتجهيزه تتبع صناعة انتاج النفط. ثم كل ما يتعلق بتصنيع النفط الخام والغاز لانتاج المنتجات البترولية المكررة التي تستخدم عادة كوقود أو كمواد أساسية للصناعات التحويلية تتبع صناعة تكرير النفط، وبالطبع ما يأتي بعد ذلك من صناعات تحويلية كالصناعات البتروكيماوية أو الصناعات الكيماوية وغيرها يتبع قطاعات صناعية أخرى بعضها مرتبط بصناعة البترول بشكل مباشر كالبتروكيماويات، وبعضها مستقل ويعتبر مكملا لصناعة البترول.

وتستخدم صناعة تكرير النفط طرقا للتصنيع تختلف تبعا للزمان الذي تطبق فيه ومتطلبات السوق للمنتجات التي توفرها هذه الصناعة، مثلها في ذلك مثل أي صناعة أخرى. فحجم الانتاج وكميته ونوعية المنتجات وجودتها تحكمها عوامل كثيرة منها الفنية ومنها الاقتصادية والتسويقية.

وسيتضح لنا هذا حين نستعرض تطور انشاء المصافي الثلاث العاملة في الكويت حيث الحاجة والطلب حددتا بشكل رئيسي حجم المصافي وطرق التصنيع فيها. وحين توسعت الحاجة وزاد الطلب وتغيرت نوعية المنتجات المطلوبة مع الزمن من حيث الجودة لاسباب بيئية وصناعية، كان على هذه المصافي أن تلبي الطلب فمرت بمراحل توسعة متعددة واضافات لوحدات تصنيع جديدة تتناسب مع متطلبات السوق وتوفر تكنولوجيا التكرير.

ولو استعرضنا أيضا بعجالة صناعة التكرير العالمية لوجدنا أن الطلب (من حيث الكمية والنوعية) كان هو المحرك الاساسي لهذه الصناعة وتطورها. فطرق التصنيع وتطورها كانت تتمشى مع هذا الطلب، وكانت تكنولوجيا التكرير تسابق الزمن لتوفر التقنية المطلوبة للتصنيع لتتوافق مع هذا الطلب.

ولنأخذ على سبيل المثال ثلاث حقب زمنية ولننظر كيف جاء هذا التطور:

الحقبة الاولى (من حوالي منتصف القرن الماضي الى أوائل القرن الحالي).

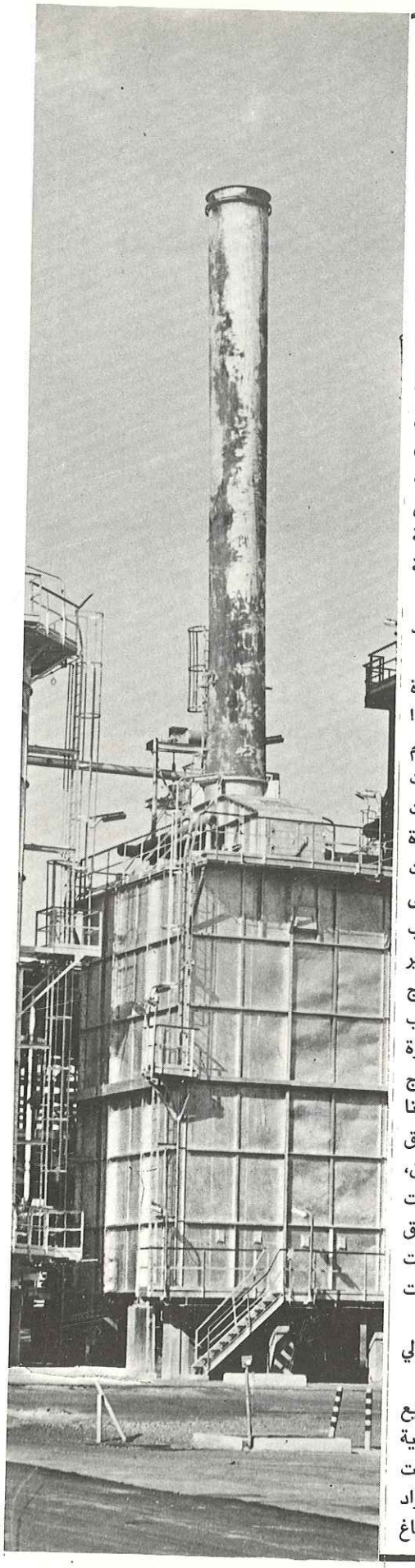
كان الطلب في هذا الوقت على مواد التدفئة والاضاءة والاستعمالات المنزلية (كالطبخ وغيره)، وكانت مادة الكيروسين (الجاز) هي الاكثر انتشارا. وكانت الطريقة المتبعة لانتاج هذه المادة من النفط الخام هي طريقة التقطير الاولى. كما كانت الحاجة في تلك الحقبة أيضا الى مواد التزييت، فبدأت مع أواخر القرن الماضي وأوائل هذا القرن عمليات تحضير زيوت التشحيم الشمعية لتحل محل زيوت التشحيم النباتية المستعملة آنذاك.

الحقبة الثانية (بداية هذا القرن وتمتد الى وقتنا هذا).

مع بداية هذا القرن بدأ الاهتمام بمادة الجازولين، المادة الخفيفة التي لم تكن لها استخدامات تذكر من قبل. وتزايد الاهتمام بهذه المادة مع الزمن ومع تطور آلات الاحتراق الداخلي وتزايد عدد السيارات والمركبات حتى أصبحت بحق أهم مادة تنتجها مصافي التكرير. ومع نهاية الثلث الأول من هذا القرن بدأت الحاجة الى تطوير انتاج هذه المادة ليس لزيادة الطلب عليها فحسب، حيث لم تعد طرق التقطير المعتادة قادرة على سد الحاجة، بل ولانتاج الجازولين برقم أوكتيني مرتفع ليتناسب كوقود مع تطور الآلات وتحسين قدرة أدائها. واستمر التطور في طرق انتاج الجازولين وتهذيب النافثا لانتاجه الى يومنا هذا. بالطبع رافق ذلك تطور في طرق المعالجة المصاحبة لتحسين انتاج الجازولين، كالمعالجة بالمواد الكيماوية والاضافات المحسنة كاثيل الرصاص وغيره. كما رافق ذلك أيضا تطور ملحوظ في انتاج زيوت التزييت وخصوصا فيما يتعلق بالاستخدامات الثقيلة.

الحقبة الحالية (بدأت في حوالي الخمسينات).

لعل أبرز ما يميز هذه الحقبة التطور السريع جدا في الصناعات البتروكيماوية والكيماوية والصناعات الاخرى المتعلقة بها، وأصبحت الصناعات التكميلية لانتاج المواد الاستهلاكية كالمطاط والبلاستيك والأصباغ



وحتى بعض المواد الغذائية، أصبحت تشكل جزءا هاما من حياة البشرية. وكان على صناعة التكرير أن تواكب هذا التطور لمد تلك الصناعات بالوقود اللازم والمواد الاساسية الداخلة في صناعتها. لذلك تطورت في هذه الحقبة، وبشكل ملحوظ المنتجات البترولية التي تستخدم كوقود وزاد الطلب عليها، وبالتالي الضغط الاجتماعي لتحسين نوعيتها بهدف الحد من التلوث. كما تطورت طرق استغلال الغاز واستخداماته وطرق انتاج زيوت التزييت وغيرها من المنتجات البترولية. وكان لزاما أيضا أن تتطور طرق التصنيع. فشهدت تلك الفترة تقدما ملحوظا في الابحاث ومنافسة شديدة في تطبيق نتائج هذه البحوث في تكنولوجيا التكرير وطرق المعالجة والتصنيع.

وبرزت في هذه الفترة أيضا طرق التصنيع التحويلية، اذ لم تعد طرق الفصل بالتقطير والمعالجة بالمواد الكيماوية تكفي لانتاج المنتجات الجديدة. وجاءت طرق التصنيع التحويلية التي تستخدم التفاعلات الكيماوية والعوامل المساعدة كالتكسير الحراري والتكسير الهيدروجيني وغيرهما لتسد ثغرة كبيرة في تحويل المنتجات البترولية الثقيلة ذات الشوائب والمحتوى الكبريتي المرتفع الى منتجات خفيفة ونظيفة نسبيا.

ومع أوائل السبعينات وصلت الحاجة للحد من التلوث قمتها، مما أدى الى ادخال طرق تصنيع جديدة وطرق مساندة ساعدت على استخلاص كمية أكبر من الكبريت والشوائب الاخرى من المنتجات البترولية.

وفي منتصف السبعينات بدأت تبرز مشكلة الطاقة والحاجة للمحافظة على النفط وتوجيه استعمالاته للطرق الأفضل. من هنا بدأت صناعة تكرير النفط تعتمد أكثر على طرق التصنيع التحويلية التي تساعد على تقليل نسبة المواد الثقيلة، والتي لا تستخدم عادة الا في انتاج الطاقة كوقود، وتحويلها الى مواد خفيفة يمكن استخدامها في الصناعات التكميلية كمواد أساسية لصناعة مواد استهلاكية أخرى.

ولم يكن التطور الذي صاحب صناعة تكرير النفط مقصورا على الانتاج وطرق التصنيع، ولكن رافق ذلك أيضا تطور ملحوظ في تصميم المصافي وزيادة السلامة فيها وطرق التحكم باستخدامات الطاقة، مما زاد من كفاءة هذه المصانع واقتصادياتها.

صناعة تكرير النفط في الكويت

تعتبر مصفاة ميناء الاحمدي أولى المصافي التي أنشئت في البلاد، حيث بدأ العمل فيها سنة 1949 حيث شيدتها في ذلك الوقت شركة نفط الكويت. تلا ذلك انشاء مصفاة ميناء عبدالله التي أقامتها شركة الزيت الامريكية المستقلة (الامين أويل)، وبدأ تشغيلها في سنة 1962. وفي عام 1968 بدأت مراحل التشغيل الاولى في مصفاة الشعيبة التي أنشأتها شركة البترول الوطنية الكويتية.

وبنظرة فاحصة الى هذه المصافي الثلاث وتركيبتها من الناحية الفنية (تقنية التصنيع ونوعية المنتجات) وربط ذلك بالأهداف الأساسية التي حدت بانشائها لعرفنا لماذا صممت هذه المصافي بالطرق التي صممت عليها آنذاك. ومن ثم أيضاً لو نظرنا الى التطور الذي حدث على الطلب لمنتجات هذه المصافي (كماً ونوعاً) الى وقتنا الحاضر لأمكن توقع التطور الذي حدث على طرق التصنيع فيها منذ انشائها حتى الآن. انظر الشكل رقم (1).

مصفاة ميناء الأحمدي:

أنشأت شركة نفط الكويت، المملوكة آنذاك لشركة جلف (الأمريكية)، وشركة البترول البريطانية مصفاة لتكرير البترول في ميناء الأحمدي بطاقة تصميمية تعادل 20 ألف برميل يومياً، بدأ العمل فيها في سنة 1949. وكان الهدف الأساسي من انشائها هو توفير جزء من الاحتياجات المحلية لوقود السفن، خاصة وأن حركة البواخر بدأت تنشط مع تزايد حركة تصدير النفط الخام. وحيث أن الناتج الأساسي هو زيت الوقود الثقيل نسبياً، كان من الطبيعي أن تكون المصفاة بسيطة التركيب من حيث قدرة التصنيع. فقد اقتصرت على وحدة للتقطير الجوي للنفط الخام. وينتج في العادة منتجات أخرى من برج التقطير الجوي أهمها الغازات الخفيفة ومنتجات بترولية خفيفة ومتوسطة الكثافة. أما الغازات فلم يكن لها استخدام، وكانت تحرق، بينما كانت توفر المنتجات المتوسطة الكثافة كالكيروسين (الجاز) للسوق المحلية لسد جزء من احتياجاته كوقود للطبخ والتدفئة.

ومع مرور الزمن، ومع ازدياد حجم انتاج النفط الخام وحركة تصديره، زاد الطلب على وقود السفن كما زاد الطلب على المنتجات الأخرى وظهرت الحاجة الى منتجات جديدة مثل بنزين السيارات ووقود الطائرات والاسفلت، خاصة بعد أن بدأت البلاد في التطور والنمو بشكل سريع.

وهنا ظهرت الحاجة ليس فقط الى رفع الطاقة التكريرية لهذه المصفاة، ولكن أيضاً لادخال بعض الوحدات الجديدة لانتاج تلك المنتجات التي لم يكن بالامكان انتاجها من وحدة التقطير الجوي فقط.

ولزيادة الطاقة التكريرية لمصفاة ميناء الأحمدي، تم بناء وحدتين أخريين ليصبح عدد الوحدات العاملة على تقطير النفط الخام ثلاث وحدات. وتتالت بعد ذلك التوسعات والتحسينات الى أن أضيفت الوحدة الجديدة وهي وحدة تهذيب النافثا بالعامل المساعد لانتاج بنزين السيارات بطاقة قدرها 5600 برميل في اليوم، ووحدة لتنقية الكيروسين وانتاج وقود محركات نفاثة للطائرات، ووحدة لانتاج مادة الاسفلت. ولما لم يعد بالامكان حرق الغازات الناتجة عن تكرير البترول كما كان في الماضي، وذلك لاعتبارات اقتصادية وبيئية، فقد تم بناء وحدة لاسترجاع الغازات الناتجة وتغذيتها لوحدات غاز البترول المسال في المصفاة.

وبعد انشاء مصفاة الشعيبة بقدراتها التقنية العالية، وبعد التحول الذي طرأ خلال الفترة أيضاً بالنسبة للطلب على نوعية المنتجات البترولية من حيث نسبة الكبريت والشوائب الأخرى، لم يعد بالامكان تشغيل مصفاة ميناء الأحمدي بكل هذه الطاقة خاصة وأن وحدة تقطير الخام الأولى قد تهالكت. لذلك اقتصر تشغيل مصفاة ميناء الأحمدي على طاقة تكريرية تعادل 100 ألف برميل في اليوم لانتاج جزء من وقود السفن وسد بعض احتياجات السوق المحلية من بنزين السيارات ووقود الطائرات.

ويبين الجدول مع الشكل رقم (1) نوعية وكمية المنتجات البترولية من مصفاة ميناء الأحمدي.

مصفاة ميناء عبدالله:

أنشأت شركة الزيت الأمريكية المستقلة (الأمين أويل) سنة 1962 مصفاة لتكرير النفط تهدف أساساً الى معالجة النفط الخام الذي تنتجه هذه الشركة من منطقة الامتياز الممنوحة لها. وذلك بقصد تقليل نسبة الكبريت في هذا النفط الخام وتجهيزه للتصدير.

والنفط الخام الذي كانت تنتجه شركة الأمين أويل من المنطقة المحايدة آنذاك (المقسومة فيما بعد) كان عبارة عن ثلاثة

أنواع تختلف فيما بينها من حيث الكثافة ونسبة الكبريت، وتختلف أيضاً عما تنتجه شركة نفط الكويت من حقول النفط الأخرى في البلاد. فهذه النفوط تعتبر من النفوط الثقيلة ونسبة الكبريت فيها عالية. وكان أسوأها نفط الأيوسين، إذ كان يقطر في مصفاة ميناء عبدالله لانتزاع المواد الخفيفة منه وتحضيره كوقود ثقيل يحتوي على نسبة عالية من الكبريت للتصدير. أما النوعان الآخران وهما البرقان الثقيل والرطاوي، فكانا يقطران في وحدة تقطير النفط الخام في برج التقطير الجوي. وينتج عن ذلك الكيروسين والنافثا. وتعالج مخلفات برج التقطير الجوي في وحدة خاصة لتقليل نسبة الكبريت ثم تصدر هذه المنتجات للخارج. وواضح أن هذه المنتجات غير كاملة التصنيع ولا تمتلك قدرة تنافسية في سوق المنتجات. ولكن بالمقارنة مع مردود بيع النفوط المنتجة كمواد خام نستطيع أن ندرك أن عملية التصنيع هذه أدت الى رفع قيمة هذه الخامات وأعطتها نوعاً من القدرة التسويقية.

مصفاة الشعيبة:

مع بداية تأسيس شركة البترول الوطنية الكويتية في أوائل الستينات بدأ التفكير في انشاء مصفاة لتكرير النفط في الكويت تتجه أساساً لانتاج منتجات ذات جودة عالية للتصدير الى السوق الاستهلاكية الرئيسية في أوروبا الغربية وأمريكا. وبعد اجراء الدراسات لتحديد ماهية السوق ومتطلباته من المنتجات البترولية وتحديد كفاءة التكنولوجيا المتوفرة، تم تحديد شكل المصفاة التصديرية الأولى في الكويت. ولم يكن من السهل اتخاذ خطوة مثل تلك التي اتخذت لأسباب كثيرة منها:

١ ــ لم يكن التعرف على السوق ومتطلباته وتحديد كمية ونوعية المنتجات البترولية لاختراق أسواق تعتبر تقليدية لشركات النفط الرئيسية الكبرى بالأمر اليسير، وكان يتطلب ذلك الدقة في تحديد المعلومات واستقائها وتمحيصها.

2 ــ يعتبر نفط الكويت من النفوط الثقيلة نسبياً، ونسبة الكبريت والشوائب الأخرى عالية نوعاً ما، مما يجعل معالجته تتطلب تقنية متقدمة. وخصوصاً إذا كان من المفترض التنافس في أسواق محتكرة والدخول فيها لأول مرة وبمنتجات جديدة وعن طريق شركة وطنية في دولة نامية.

3 ــ تصنيع النفط الخام الكويتي يتطلب كما ذكرنا تقنية متقدمة، مما يعني تكلفة رأسمالية كبيرة. وكانت الشركة وقتها مملوكة جزئياً من قبل القطاع الخاص الذي ينظر دائماً الى مردود الربح السريع.

ولكن بالرغم من ذلك تبلورت الفكرة وبدأ تصميم المصفاة في منتصف الستينات تقريباً بعد أن تحددت طرق التصنيع فيها. وفي عام 1968 بدأت مراحل التشغيل الأولى.

وسنحاول فيما يلي أن نتطرق لشرح مبسط لطرق التصنيع والتقنية المستخدمة في المصافي الثلاث في البلاد كما هي في وضعها الحالي. ويبين الشكل رقم (1) المسار المبسط لطرق التصنيع لكل من المصافي الثلاث العاملة في الكويت. كما يبين الجدول المرفق معه نسبة المنتجات المتوفرة من كل مصفاة.

مصفاة ميناء الأحمدي:

تستقبل هذه المصفاة ما يقارب من 100 ألف برميل في اليوم في المعدل من النفط الخام، وتقوم بتقطيره في وحدات تقطير النفط الخام تحت الضغط الجوي. وينتج عن ذلك ما يلي:

1 ــ النافثا.

يعالج جزء من هذا الناتج في وحدة تحسين الأوكتين لانتاج بنزين السيارات أساساً للاستهلاك المحلي، ويعد الباقي للتصدير كنافثا غير معالجة.

2 ــ الكيروسين.

يعالج جزء من هذا الناتج في وحدة تحسين الكيروسين (الميروكس) لانتاج وقود للمحركات النفاثة (الطائرات) للاستهلاك المحلي، والجزء الآخر من الكيروسين الناتج يعد للتصدير بدون معالجة.

3 ــ الديزل.

يعد جزء من هذا الناتج للتصدير بعد أخذ نسبة معينة منه للخلط مع زيت الوقود الثقيل لتحسين اللزوجة وتخفيف المحتوى الكبريتي.

4 ــ مخلفات برج التقطير الجوي.

يؤخذ جزء من هذا المخلف ويخلط مع الديزل لانتاج زيت الوقود، كما سبق ذكره، وذلك لانتاج الوقود اللازم للبواخر أو للتصدير. أما الجزء الآخر من هذه المخلفات فيؤخذ الى وحدة انتاج الاسفلت لتوفير هذه المادة للسوق المحلي.

وأوضح كما أسلفنا أن معظم انتاج هذه المصفاة موجه أساساً الى احتياجات البلاد من بنزين السيارات ووقود الطائرات ووقود البواخر والاسفلت. وقد حققت المصفاة أهداف انشائها في تزويد سوق الكويت المحلية باحتياجاتها عبر السنين.

والجدير بالذكر أيضاً أن هذه المصفاة اليوم تختلف في شكلها وحجمها عما كانت عليه حين انشائها، اذ كان لا بد أن تتطور حسب حاجة السوق. وقد مرت في مراحل توسعة في طاقتها الانتاجية واضافات في وحداتها لتحسين المنتجات لمواكبة هذا التطور (الى أن جاءت مصفاة الشعيبة فيما بعد وسدت جزءاً من متطلبات السوق المحلية).

وآخر اضافة الى مصفاة الأحمدي في شكلها الحالي اليوم هي وحدات تحسين الأوكتين والتي هي في المراحل النهاية للانشاء، حيث ستبدأ الانتاج خلال النصف الأول من هذا العام ان شاء الله. وتأتي هذه التوسعة تلبية للطلب المتزايد في البلاد على بنزين السيارات. ويبين الجدول رقم (1) التطور في الاستهلاك المحلي لبنزين السيارات.

مصفاة ميناء عبدالله:

تكرر مصفاة ميناء عبدالله حوالي 80 ألف برميل يومياً من النفط الخام. وتتكون وحدة تقطير النفط الخام من برج التقطير الجوي ووحدة تقطير خام الأيوسين، وتنتج المنتجات التالية:

1 ــ النافثا.

تمثل النافثا المنتجة خليطاً من منتجات برج التقطير الجوي الرئيسي والنافثا المنتجة من عملية تقطير خام الأيوسين وتعد للتصدير بدون معالجة.

2 ــ الكيروسين والديزل.

يصدر جزء من الكيروسين والديزل ويخلط الباقي مع مخلفات برج التقطير الجوي بعد معالجتها في وحدة الأيسوماكس لانتاج زيت الوقود.

3 ــ مخلفات برج التقطير الجوي.

يعالج هذا المنتوج في وحدة الأيسوماكس أساساً لتخفيف نسبة الكبريت. وحيث أن المعالجة تتم بطريقة ازالة الكبريت بالهدرجة، فمن الطبيعي أن تنتج من هذه الوحدة منتجات خفيفة يعاد مزجها مع الناتج الرئيسي (مع بقية المنتجات الأخرى التي ذكرت سابقاً) لنحصل على زيت الوقود النهائي. وبالتعمق في طريقة التصنيع في هذه المصفاة نجد أنها فعلا تعمل لتحقيق الهدف الذي أنشئت من أجله أساساً، أي العمل على معالجة النفط الخام لازالة نسبة كبيرة من الكبريت منه

الجدول رقم (1)
تطور مبيعات الجازولين في الكويت
(الأرقام بآلاف الكيلولترات)

السنة	بنزين عادي(1) (88 أوكتين تقريباً)	بنزين ممتاز (90 أوكتين)	بنزين خصوصي(2) (98 أوكتين)	المجموع
1962	22.5	199.3	--	221.8
1963	18.1	229.8	--	247.9
1964	17.1	237.4	--	254.4
1965	14.7	253.1	--	267.8
1966	4.1	305.8	--	309.9
1967	--	360.6	--	360.2
1968	--	360.6	--	360.6
1969	--	401.1	5.9	407.0
1970	--	413.7	12.3	426.0
1971	--	443.7	15.0	458.7
1972	--	469.3	23.1	492.4
1973	--	468.4	43.1	511.5
1974	--	494.9	66.0	560.9
1975	--	553.6	81.6	635.2
1976	--	646.0	84.9	730.9
1977	--	728.4	99.0	827.4
1978	--	852.7	114.4	967.1
1979	--	960.0	126.6	1086.6
1980	--	1068.8	141.2	1210.0
1981	--	1149.5	163.9	1313.4

(1) استمر تسويق البنزين العادي (88 اوكتين تقريباً) حتى شهر مارس 1966.
(2) تم ادخال البنزين الخصوصي في السوق لأول مرة في شهر سبتمبر 1969.

واعادة خلطه وبيعه كزيت وقود ثقيل أو ما يسمى أحياناً بالنفط الخام المعاد التركيب.

وتجدر الاشارة الى أن التسمية التي نستخدمها هنا حين نرمز الى النافثا أو زيت الوقود أو حتى زيت الخام نفسه في كل مصفاة لا تعني بالضرورة أننا نشير الى نفس الخواص والنوعية. فهناك بالطبع مقاييس ومواصفات دقيقة وتفصيلية تفاضل بين النوع والآخر، وتباين فيما بينها من حيث النوعية والجودة. فتوجد هناك مثلا أنواع كثيرة من النفط الخام وتتباين فيما بينها من حيث درجة الكثافة أو المحتوى الكبريتي ونسبة المعادن والشوائب الأخرى. هذا بالطبع الى جانب أصل النفط الخام نفسه. هذه الاختلافات لا تؤثر فقط في قيمة النفط الخام وسعره، ولكن تؤثر أيضاً وبطريقة مباشرة على طريقة تصنيعه والمراحل المطلوبة لهذا التصنيع. نقول هذا لنؤكد ما ذكرناه سابقاً بأن طرق التصنيع تحكمها دائماً نوعية المادة التي في أيدينا للمعالجة ونوعية المنتج المطلوب تحضيره.

مصفاة الشعيبة.

تعتمد مصفاة الشعيبة على استخدام الهيدروجين في معظم عمليات المعالجة التي تقوم بها وذلك لتحسين نوعية المنتجات التي تستطيع أن تنافس في سوق المنتجات العالمية. وتستطيع مصفاة الشعيبة تكرير ما يعادل 195 ألف برميل يومياً من الزيت الخام حيث تستقبل هذا الزيت في وحدة تقطير الخام والتي تقطر الزيت على مرحلتين: الأولى تحت الضغط الجوي والثانية تحت الضغط الفراغي. ومنتجات مصفاة الشعيبة كالتالي:

1 ـ النافثا.

تعتبر النافثا المنتجة من مصفاة الشعيبة خليطاً من عدة منتجات بعضها أولي (أي غير معالج وينتج من برج التقطير مباشرة) وبعضها مصنع قد أخذ دوره في المعالجة لازالة الشوائب وتخفيض نسبة الكبريت. ويؤخذ جزء من هذا المنتج لتحسينه في وحدة تحسين الأوكتين للحصول على بنزين السيارات.

2 ـ الكيروسين.

يؤخذ الكيروسين الناتج من وحدة تقطير الزيت الخام والكيروسين الناتج من العمليات الأخرى الى وحدة معالجة الكيروسين حيث يعالج تحت ضغط مرتفع وحرارة عالية في جو من الهيدروجين ووجود عامل مساعد لتحسين نوعية وانتاج مشتقات أخرى منه. كما أنه يمكن انتاج كيروسين لوقود الطائرات في مصفاة الشعيبة من هذه الوحدة أو بطرق أخرى منها المعالجة بوحدة الميروكس أو وحدة التكسير الهيدروجيني.

وخاصية تعدد طرق المعالجة للحصول على نفس المنتج من خصائص المصافي الحديثة اذ تعطي المرونة في كيفية التصنيع وتقدير التكلفة المناسبة حسب أوضاع السوق. كما تعطي المرونة في الحصول على المنتج مع برمجة الوحدات الصناعية للصيانة. وخاصية المرونة متوفرة في مصفاة الشعيبة، ليس فقط في طريقة إنتاج نوع معين من المنتجات، بل والقدرة على التحكم في نسب المنتجات مقارنة ببعضها البعض. فمثلا يمكن انتاج كميات كبيرة من زيت الوقود على حساب المنتجات الوسيطة والخفيفة، ويمكن أيضاً تحويل المنتجات الثقيلة الى منتجات خفيفة أو وسيطة حسب حاجة السوق.

3 ـ الديزل.

تنتج مصفاة الشعيبة أنواعاً متعددة من الديزل منها الديزل الخفيف والديزل الثقيل والديزل البحري. وتتفاوت هذه المنتجات في خصائصها ونوعيتها، وما ينطبق على نظم النافثا والكيروسين من حيث المرونة ينطبق على نظام الديزل أيضاً.

4 ـ زيت الغاز.

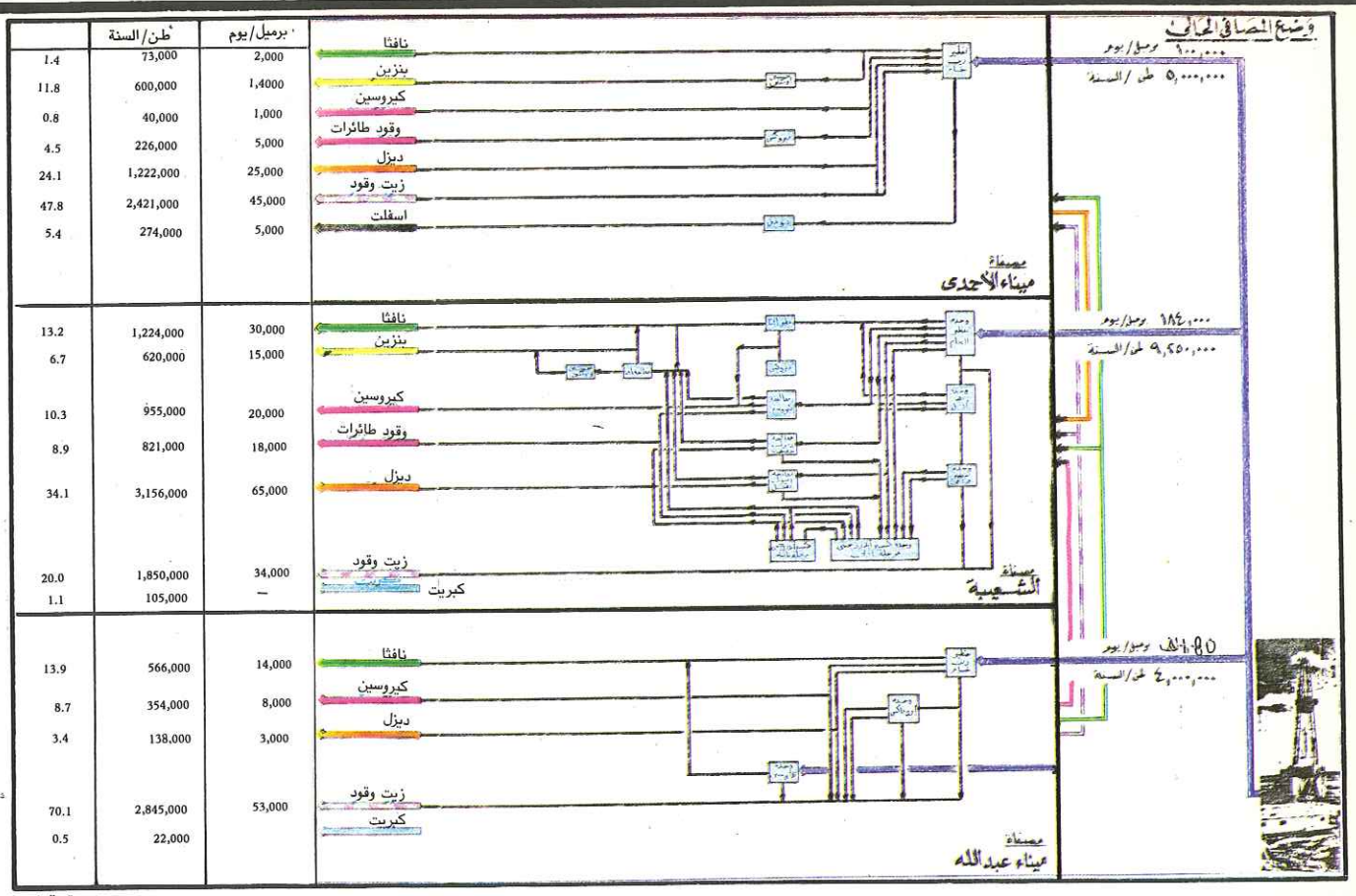
يعالج زيت الغاز على مرحلتين في وحدات التكسير الهيدروجيني، حيث يتم تحويله الى منتجات متعددة وخفيفة ذات قيمة ومردود اقتصادي أكبر.

5 ـ مخلفات أبراج التقطير.

لعل من أهم ما يبرز مصفاة الشعيبة قدرتها على معالجة وتحويل مخلفات أبراج التقطير الى منتجات خفيفة أو وسيطة الكثافة. فبعد تقطير مخلفات البرج الجوي في مرحلته الثانية في البرج الفراغي وبعد استخلاص ما يمكن تقطيره تحت الضغط المنخفض من ديزل ثقيل وزيت الغاز، تتبقى مخلفات برج التقطير الفراغي وهي في العادة ثقيلة، عالية اللزوجة وتحتوي على نسبة كبيرة من الكبريت والشوائب الأخرى

الشكل رقم (١)
طرق التصنيع ونسبة المنتجات في مصافي الكويت قبل التحديث (الوضع الحالي)

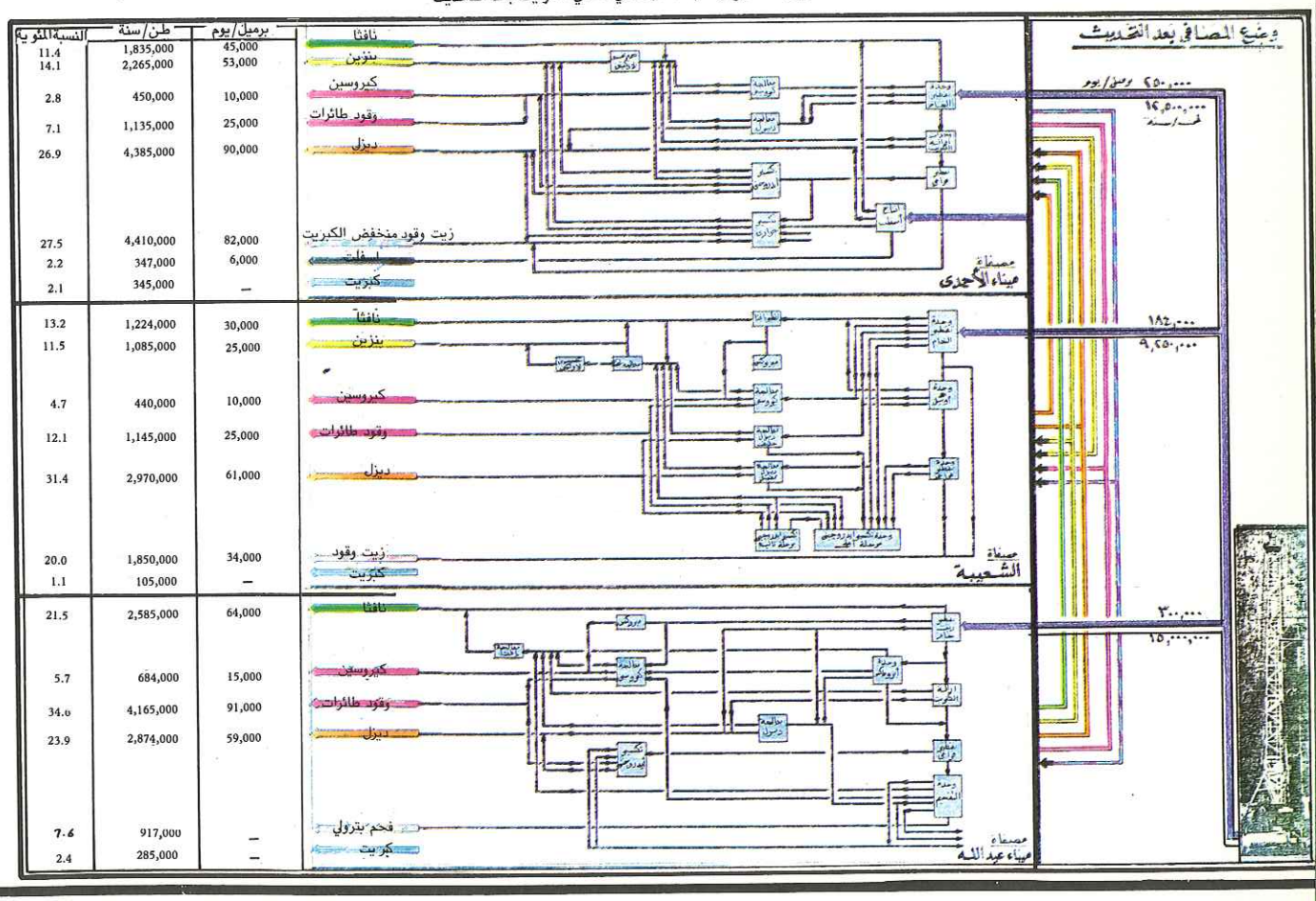
	طن/السنة	برميل/يوم	
1.4	73,000	2,000	نافثا
11.8	600,000	1,4000	بنزين
0.8	40,000	1,000	كيروسين
4.5	226,000	5,000	وقود طائرات
24.1	1,222,000	25,000	ديزل
47.8	2,421,000	45,000	زيت وقود
5.4	274,000	5,000	اسفلت
13.2	1,224,000	30,000	نافثا
6.7	620,000	15,000	بنزين
10.3	955,000	20,000	كيروسين
8.9	821,000	18,000	وقود طائرات
34.1	3,156,000	65,000	ديزل
20.0	1,850,000	34,000	زيت وقود
1.1	105,000	—	كبريت
13.9	566,000	14,000	نافثا
8.7	354,000	8,000	كيروسين
3.4	138,000	3,000	ديزل
70.1	2,845,000	53,000	زيت وقود
0.5	22,000		كبريت



النسبة المئوية بالوزن
من الزيت الخام المكرر

الشكل رقم (٢)
طريق التصنيع ونسب المنتجات في مصافي الكويت بعد التحديث

النسبة المئوية	طن/سنة	برميل/يوم	
11.4	1,835,000	45,000	نافثا
14.1	2,265,000	53,000	بنزين
2.8	450,000	10,000	كيروسين
7.1	1,135,000	25,000	وقود طائرات
26.9	4,385,000	90,000	ديزل
27.5	4,410,000	82,000	زيت وقود منخفض الكبريت
2.2	347,000	6,000	اسفلت
2.1	345,000	—	كبريت
13.2	1,224,000	30,000	نافثا
11.5	1,085,000	25,000	بنزين
4.7	440,000	10,000	كيروسين
12.1	1,145,000	25,000	وقود طائرات
31.4	2,970,000	61,000	ديزل
20.0	1,850,000	34,000	زيت وقود
1.1	105,000	—	كبريت
21.5	2,585,000	64,000	نافثا
5.7	684,000	15,000	كيروسين
34.0	4,165,000	91,000	وقود طائرات
23.9	2,874,000	59,000	ديزل
7.6	917,000	—	فحم بترولي
2.4	285,000	—	كبريت



جدول رقم (2)
مجمل انتاج المصافي العاملة في الكويت قبل وبعد التحديث

مجمل الانتاج من المصافي حاليا

الزيت الخام :	364,000 برميل/يوم		
	18,250,000 طن/السنة		
المنتجات	برميل يوم	طن سنة	النسبة المئوية
نافثا	46,000	1,863,000	10.2
بنزين	29,000	1,220,000	6.7
كيروسين	29,000	1,349,000	7.4
وقود طائرات	23,000	1,047,000	5.7
ديزل	93,000	4,516,000	24.7
زيت وقود	—	—	—
مخفض الكبريت			
اسفلت	—	274,000	1.5
كبريت	—	127,000	0.7
زيت وقود	132,000	7,116,000	39.0
فحم	—	—	—

مجمل انتاج المصافي بعد التحديث

الزيت الخام :	734,000 برميل / يوم		
	36,750,000 طن / سنة		
المنتجات	برميل يوم	طن سنة	النسبة المئوية
نافثا	139,000	5,644,000	15.4
بنزين	78,000	3,350,000	9.1
كيروسين	35,000	1,574,000	4.3
وقود طائرات	141,000	6,445,000	17.5
ديزل	210,000	10,229,000	27.8
زيت وقود	82,000	4,410,000	12.0
منخفض الكبريت			
اسفلت	6,000	347,000	1.0
كبريت	—	345,000	1.0
زيت وقود	34,000	1,850,000	5.0
فحم	—	917,000	2.5

لا تصلح في الغالب إلا لانتاج الاسفلت أو الفحم البترولي. تؤخذ هذه المخلفات الى وحدة الـ «هـ» أو يل حيث تعالج هناك بطريقة التكسير الهيدروجيني لتحويلها الى منتجات خفيفة ووسيطة الكثافة.

6 ـ الكبريت:

من الطبيعي حين المعالجة بالهيدروجين لازالة الكبريت من مخلفات برج التقطير كما في مصفاة ميناء عبدالله، أو من المنتجات الخفيفة والوسيطة كما في مصفاة الشعيبة أو عن طريق ازالته عن طريق التكسير الهيدروجيني أن يكون الناتج على شكل غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يعالج لأمور بيئية واقتصادية لاستخلاص الكبريت.

دراسات تحديث المصافي في الكويت.

يتبين من العرض السابق أن المصافي الموجودة في البلاد في وضعها الحالي، أو على الأقل اثنتين منها، تمتلك طاقة كبيرة لم تستغل الاستغلال الأمثل، وذلك لعدم تناسب طبيعة التصنيع فيها مع ما يتطلبه السوق في الوقت الحاضر والمستقبل المنظور.. كما أن احتياجات السوق المحلية بدأت تأخذ طابعاً محدداً نوعاً ما، وخاصة بعد تشغيل مصنع اسالة الغاز وتحديد السقف الأعلى لانتاج النفط الخام، وذلك فيما يتعلق باحتياجات الصناعات المحلية ومحطات القوى الكهربائية لمصادر الطاقة. بالاضافة الى التزايد المتطور في احتياجات البلاد لوقود السيارات والمنتجات الأخرى.

كل هذه الظروف أدت الى الحاجة لاجراء دراسات فنية واقتصادية لتحديد ما يجب عمله لتطوير منشآت التكرير. ومن الدراسات العديدة التي أجريت، نود أن نركز على دراستين اثنتين لهما صفة الشمولية والطابع الخاص: هما دراسة احتياجات الطاقة في الكويت (والتي نتجت عنها دراسة تحديث مصفاة ميناء الأحمدي) ودراسة تحديث مصفاة ميناء عبدالله.

ولا يعني هذا بالطبع أن الدراسات الأخرى ليست بذات أهمية، بل على العكس، فقد أدت معظم تلك الدراسات الى مشاريع مهمة في المصافي، ولخدمة أغراض معينة. ونذكر منها على سبيل المثال دراسة توسعة طاقة تهذيب النافثا وانتاج بنزين السيارات في مصفاة ميناء الأحمدي. تلك الدراسة التي نتج عنها رفع طاقة هذه المصفاة في انتاج ذلك المنتج الحيوي ما يعادل ستة أضعاف طاقتها السابقة. فلو أخذنا انتاج الكويت الاجمالي من بنزين السيارات من كل من مصفاة الأحمدي ومصفاة الشعيبة البالغ 20 ألف برميل يومياً سيصل الانتاج الاجمالي بعد الانتهاء من هذا المشروع خلال الربع الثاني من هذه السنة الى 50 ألف برميل في اليوم تقريباً، وحتى بمعدل الزيادة الحالية في الاستهلاك المحلي لبنزين السيارات في الكويت، سيظل هذا الانتاج كافياً لسد حاجة البلاد ولفترة طويلة.

أول الدراستين اللتين أشرنا اليهما في بداية هذا الفصل هي دراسة احتياجات الطاقة في الكويت. هذه الدراسة التي قامت بها وزارة النفط مع بعض الشركات والمؤسسات المعنية بأمر الطاقة لتحديد احتياجات محطات توليد الكهرباء والصناعات القائمة التي تعتمد على الغاز كوقود أو كمادة للتصنيع. ومن تحديد كمية الغاز المصاحب لانتاج النفط الخام على مستويات مختلفة من الانتاج أمكن تحديد العجز المتوقع في كمية الغاز المصاحب كمصدر رئيسي للطاقة في البلاد حتى عام 1990، وأمكن أيضاً تحديد نوعية وكمية المصادر الأخرى المطلوبة و يمكن توفيرها كمصادر للطاقة لسد هذا العجز.

وقد نتجت عن هذه الدراسة بعض المشاريع، أهمها مشروع تحديث مصفاة ميناء الأحمدي. هذا المشروع الذي سمي فيما بعد بـ (المرحلة الأولى لتحديث مصفاة ميناء الأحمدي) هدف في الدرجة الأولى الى توفير الوقود السائل ذي المحتوى الكبريتي المنخفض لسد احتياجات محطات القوى الكهربائية والصناعات الثقيلة كمصافي النفط ومصانع البتروكيماويات، والمحافظة في الوقت نفسه على البيئة من مخاطر التلوث بمخلفات الاحتراق. كما و ينتج عن هذا المشروع أيضاً تحسين نوعية المنتجات المكررة لزيادة العائد من المبيعات في أسواق التصدير. أما الدراسة الثانية التي أشرنا اليها في بداية هذا الفصل، فهي دراسة تحديث مصفاة ميناء عبدالله. هذه الدراسة التي قامت بها شركة البترول الوطنية الكويتية آخذة في الاعتبار وضع المصفاتين الأخريين. وقد بينت هذه الدراسة أيضاً، الى جانب تحديد نوعية التحديث المطلوب لمصفاة ميناء عبدالله، الحاجة الى اضافة وحدات جديدة في مصفاة ميناء الأحمدي لاستكمال تحديثها. وقد سميت هذه الاضافة فيما بعد بـ (المرحلة الثانية لتحديث مصفاة ميناء الأحمدي)، وقد بوشر فعلا بتنفيذ مشاريع التحديث هذه، و يتوقع أن تستكمل المرحلة الأولى من تحديث مصفاة ميناء الأحمدي خلال عام 1984، والمرحلة الثانية خلال عام 1986. أما مشروع تحديث مصفاة ميناء عبدالله فالمتوقع الانتهاء منه عام 1986. و يبين الشكل رقم (2) وضع المصافي الثلاثة بعد استكمال مشاريع التحديث وكميات المنتجات ونسبها.

والمستقبل

مما سبق يتضح لنا جلياً أن صناعة تكرير النفط سوف تأخذ مكانة أساسية في صناعة البترول في الكويت. ومع استكمال مشاريع التحديث واستكمال التناسق بين المصافي الثلاث سوف يكون بالامكان تكرير حوالي 750 ألف برميل من النفط الخام المنتج يومياً. وهذه نسبة كبيرة جداً من الانتاج من شأنها أن تضع الكويت في وضع جيد فيما يتعلق بالاستفادة من مردود الثروة البترولية حين تصدر كمنتجات بدلا من تصديرها كنفط خام.

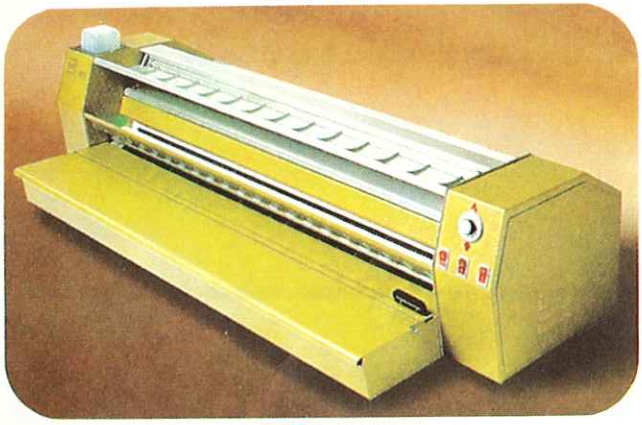
و يبين الجدول رقم (2) مجمل انتاج المصافي الثلاث العاملة في الكويت ونوعية المنتجات قبل استكمال مشاريع التحديث لكل من مصفاتي ميناء الأحمدي وميناء عبدالله، ومجمل الانتاج بعد الانتهاء من هذه المشاريع.

جمعية المهندسين الكويتية

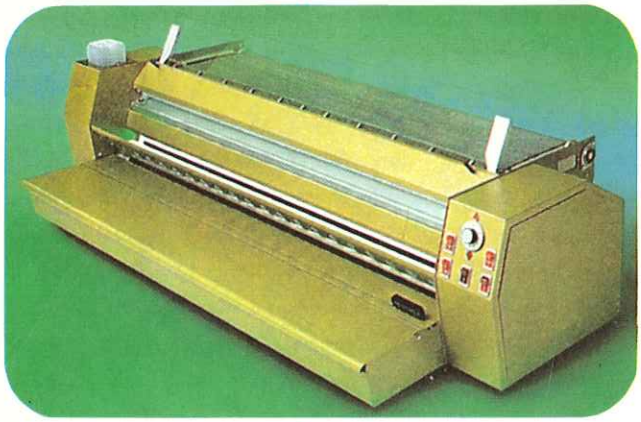
دعوة للمهندسين غير الأعضاء

يسرنا أن ننتهز صدور العدد الرابع من مجلة جمعية المهندسين الكويتية «المهندسون» لندعو جميع الزملاء المهندسين العاملين في دولة الكويت، سواء في القطاع الحكومي أو القطاع الخاص، من غير الأعضاء، للانضمام الى زملائهم في عضوية الجمعية، حتى يتسنى لها تقديم خدماتها للمجتمع على نطاق أكبر، مستفيدة بخبراتهم وتجاربهم، ولكي يتسنى لهم كذلك الاستفادة مما تقدمه الجمعية لأعضائها من خدمات في شتى المجالات المهنية والاجتماعية. و يمكن الحصول على النماذج الخاصة بالعضوية من سكرتارية الجمعية تلفون 445588, 437554, 420482.

ael 301



ael 600

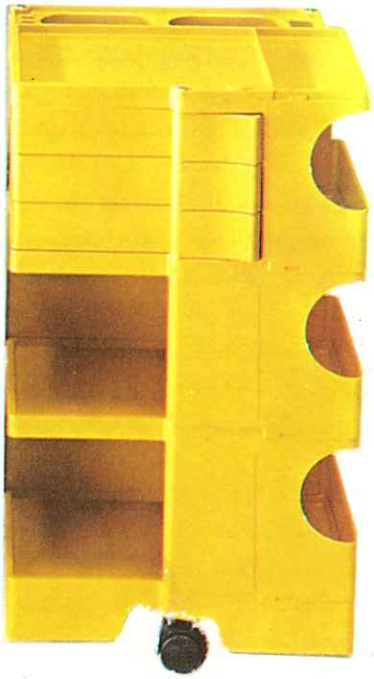


ael 601

Combined printing and developing machine for the semi-dry process,

ael

n. globus



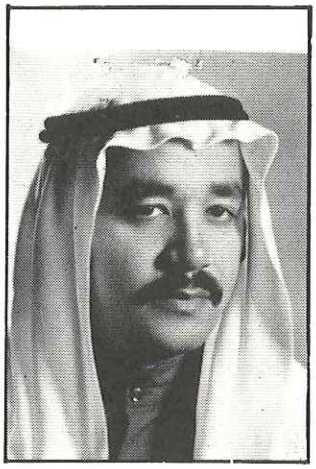
bieffe

لجميع احتياجات مكاتبكم الهندسية اعتمدوا:

شركة التجهيزات المكتبية ذ.م.م
Business Machines Co. W.L.L.
عبد الحميد المزيدي وشركاه

Kuwait — P.O.Box: 21399
Cable: COOPERATION
Telex: MAKATEB 23921KT.
Tel: 459680, 459681, 459682

WASFI M. ABDOU



إنتاج العطريات وتصديرها في الوطن العربي

* للمهندس/ حسين ابراهيم الجاسم

مقدمة

العطريات مركبات هيدروكربونية حلقية ذات معادلة كيميائية(C_nH_{2n-6}) مثل البنزين (Benzene)، والزايلينات (Xylenes)، والتلوين (Toluene) والكيومين (Cumene) والستايرين (Styrene). ويعتبر البنزين والزايلينات والتلوين من اللبنات الأساسية لصناعة البتروكيماويات، كما يعتبر البنزين والتلوين مركبين أساسيين في انتاج وقود السيارات (Motor Gasoline) لرفع الأوكتين (Octane) وتحسين نوعية هذا الوقود.

يستخدم البنزين في صناعة الكيماويات البترولية لانتاج الستايرين، والفينول (Phenol) والسايكلوهكسين (Cyclohexane)، لانتاج الالياف الاصطناعية (Synthetic fibers)، والبلاستيك (Plastic) والمطاط الاصطناعي (Synthetic Rubbers). ويستخدم التلوين لانتاج المذيبات وبعض المواد الأخرى، مثل حمض البنزويك (Benzoic Acid)، وكلوريد البنزيل (Benzyl Choride)، والفنايل تولين (Venyl Toluene)، وغيرها.

أما الزايلينات (Xylenes) فتستخدم لانتاج فيثالك أنهيدرايد (Phthalic Anhydride)، وألياف البولي ايستر (Polyester fibers)، والنايلون (Nylons) والرقائق (Films).

ان أهمية العطريات كلبنات أساسية في صناعة البتروكيماويات يمكن مشاهدتها بوضوح في الشجرة البتروكيماوية، كالتي وردت بمجلة النفط والغاز لعمليات تصنيع النفط الخام ومشتقاته والغاز الطبيعي في 1976. حيث يتضح أنه ليس بامكان هذه الصناعة الاستمرار بدون توفر هذه المواد (العطريات)، إلا إذا توفرت تقنيات أخرى لانتاج مواد بديلة لها.

مصادر العطريات

هناك مصدران رئيسيان للعطريات، هما: قطران الفحم (Coal tar) أو النفط الخام. ويشكل النفط الخام المصدر الرئيسي لانتاج العطريات حيث تتراوح نسبة البنزين المنتج من النفط الخام من 78٪ ـ 93٪ ومن قطران الفحم بنسبة 7 ـ 22٪.

وتوجد العطريات في النفط الخام على شكل بنزين، وتلوين، وزايلينات، وبرافينات حلقية، وسايكلوهكسين وميثل سيكلوبنتين. ويمكن تحويل المركبات الأخيرة الى بنزين من خلال عملية الاختزال (Dehydrogenation) التي تحدث في عملية الاصلاح بالعامل المساعد (Catalytic Reformer). كذلك توجد العطريات في النفط الخام على شكل ألكيل بنزين (Alkylbenzenes) ومركبات (C_8) من البرافينات الحلقية، والتي يمكن تحويلها الى زايلينات. وفي عمليات أخرى (Hydrodealkyltion) يمكن تحويل التلوين الى بنزين.

وتتراوح نسبة البنزين المنتج من عمليات الاصلاح بالعامل المساعد (Catalytic Reformer) من 12 ـ 46٪، ومن تحويل التلوين الى بنزين من 11 ـ 30٪. كذلك يمكن انتاج البنزين من عمليات تكسير الجازولين (Pyrolysis Gasoline) المنتج من وحدات انتاج الاثيلين، والذي يحتوي

* المهندس/ حسين ابراهيم الجاسم.

حاصل على بكالوريوس في الهندسة الكيميائية وتكرير البترول عام 1969 من جامعة تلسا بولاية أوكلاهوما ـ الولايات المتحدة الأمريكية.

بدأ العمل بشركة البترول الوطنية الكويتية من عام 1969 الى عام 1973 ثم عمل بمشروع الشركة الكويتية للحديد والصلب عام 1974.

ثم انتقل للعمل بشركة صناعة الكيماويات البترولية منذ عام 1975 وحتى الآن حيث بدأ العمل فيها كمهندس تخطيط أول، ثم مديراً عاماً لوحدة الأسمدة، فنائباً للعضو المنتدب.

ويشغل حالياً منصب نائب العضو المنتدب لشئون وحدة مجمع البتروكيماويات.

على حوالي 70٪ عطريات عند استخدام مواد لقيم ثقيلة مثل النافثا أو الجاز أو يل (Gas Oil). وتبلغ نسبة البنزين المنتج من هذه العمليات حوالي 22٪ الى 48٪.

وتوجد العطريات والنفثينات (Naphthenes) في النافثا المكررة من النفط الخام بين الدرجات 150 ــ300 درجة فهرنهيتية. و يحتوي مختلف النفط الخام على نسب متفاوتة من العطريات والنافثينات. و بشكل عام يمكن القول بأن الزيوت الخفيفة تحتوي على نسب أكبر من العطريات والنافثينات من الزيوت الثقيلة. ومثالا على اختلاف هذه النوعيات يمكن مقارنة الجدول التالي بزيوت مختلفة:

زيوت	غرب تكساس	ليبيا	نيجيريا	ايران	خليج لو يزيانا	فنزو يلا
الكثافة (API)	41	40	35	34	31	27
نسبة النافثا عند 150 ــ300 درجة فهرنهيتية	18	17	17	15	13	10
نسبة النافثينات والعطريات	8-16	3-5	9-7	4-70	4-97	4-25

كذلك تعتمد كمية العطريات المنتجة على عملية التكسير الهيدروجيني (Hydrocracking) لجزيئات ألكيل بنزين (Alkylbenzenes) الثقيلة، وقدرة محول العامل المساعد على تحويل مركبات البارافينات العادية المستقيمة السلسلة الى حلقية.

وهناك طريقة تصنيع جديدة لانتاج العطريات، باستخدام غاز البترول، عن طريق تحويله الى ميثانول، وتحويل الميثانول الى خليط من الأوليفينات والعطريات (حوالي 40٪ عطريات). هذه الطريقة حديثة ولم ينتشر استخدامها بشكل تجاري بعد.

استخدام العطريات

تدخل العطريات في تفاعلات ومركبات كيماوية كثيرة يصعب حصرها في هذا المجال، وعلى سبيل المثال يمكن تحديد المنتجات الوسيطة والمنتجات التي تعتمد بشكل رئيسي على العطريات، كما هو موضح في الشكل رقم (1).

يستخدم البنزين لانتاج الايثل بنزين والذي يحول الى استايرين و بولي استيرين، الصناعي. كذلك يحول البنزين الى كيومين، وفينول، واسيتون وسايكلوهكسين، والتي تحول الى كيتون وكابرولاكتم لانتاج النايلون (نايلون6، ونايلون 66)، أما التلو ين فيمكن تحو يله الى بنزين، أو داينتروتلو ين، أو حمض بنزو يك، أو كلوريد البنزيل، والتي تستخدم كمذيبات، ومركبات لانتاج مواد بلاستيكية أو المواد العازلة مثل بولي يورثين (Polyurethene). كذلك تحول الزايلينات الى فيثاليك أنهيدراريد، أو حمض أيزوفيثاليك أو حمض فيثاليك الثلاثي لانتاج البولي ايستر لانتاج الرقائق (Films) والالواح، ومواد الاصباغ.

طرق انتاج العطريات من النافثا

هناك عدة طرق تجارية لانتاج العطريات من النافثا باستخدام محول العامل المساعد (Catalytic Reformer)، لكل منها مزايا تختلف عن الاخرى. وان اختيار أي منها يعتمد على نوعية النافثا الخام، وتركيبها الكيميائي وخصائصها الفيزيائية. كما أن نوعية المنتج النهائي واستخداماته واقتصاديات كل مشروع تؤثر في نوعية طريقة التصنيع. وحيث أن هذه الطرق تجارية فانه ليس بالامكان بحث ميزاتها وسلبياتها في هذا المقال.

و بشكل عام فانه يمكن وصف طريقة انتاج العطريات على النحو التالي، وكما هو مبين في الرسم رقم(1):

أ ــ تخليص النافثا من شوائب الكبريت عن طريق المعالجة بالهيدروجين، وكذلك فصلها بالتقطير الى جزئين، خفيف 200 ــ220 درجة فهرنهيتية، حيث تستخدم هذه النافثا الخفيفة كلقيم وحدات انتاج الاثيلين، أو خلطها مع الرفورميت (Reformate) لانتاج جازولين السيارات. أما النصف الثاني الثقيل 220 ــ320 درجة فهرنهيتية فيتحول لتغذية محول العامل المساعد.

ب ــ يتم التفاعل الكيميائي في المحول باستخدام عامل مساعد من البلاتين (Platinum)، حيث تتحول بعض السلاسل الهيدروكربونية (الأليفاتية Aliphatics) الى حلقات، وتتحول الحلقات المشبعة منها (النافثينية Naphthenes) الى حلقات غير مشبعة (عطريات Aromatics) و يحتوي هذا الخليط على نسبة عالية من العطريات.

ج ــ يحول هذا المزيج الى وحدة فصل العطريات عن الرافنيت (Rafinate) غير العطري بواسطة عمليات التقطير (Fractionation). والفصل (Extraction) حيث يتم في هذه العملية فصل البنزين والتلو ين والزايلين.

د ــ يتم فصل الزايلين الى أورثو زايلين، وميثازايلين و بارازايلين بطريقة التبلور (Crystalization).

هـ ــ يحول التلو ين الناتج الى بنزين بطريقة (Hydrodealkylation) أو استخدامه مباشرة في تركيب بنزين السيارات، لرفع رقمه الاوكتيني.

و ــ تنتج من هذه العمليات عطريات ثقيلة C_8،C_9 لا تصلح لانتاج البنزين أو الزايلين، وتستخدم في انتاج بنزين السيارات. كذلك تنتج من هذه العمليات غازات بترولية تستخدم كوقود أو تصدر للاستخدام في وحدات أخرى.

و يمكن تلخيص العوامل المؤثرة في تقييم واختيار طريقة التصنيع فيما يلي:

أ ــ يجب أن تكون الطريقة المقترح استخدامها، ذات تقنية برهنت على امكانية استخدامها بشكل تجاري على المستوى العالمي.

ب ــ أن لا تكون الطريقة كثيرة التعقيد، وأن تكون سهلة التشغيل، وذات معامل تشغيل أطول (Longer on Stream factor).

جـ ــ أن تعطى أكبر كمية ممكنة من العطريات لنفس النوعية من النافثا الخام.

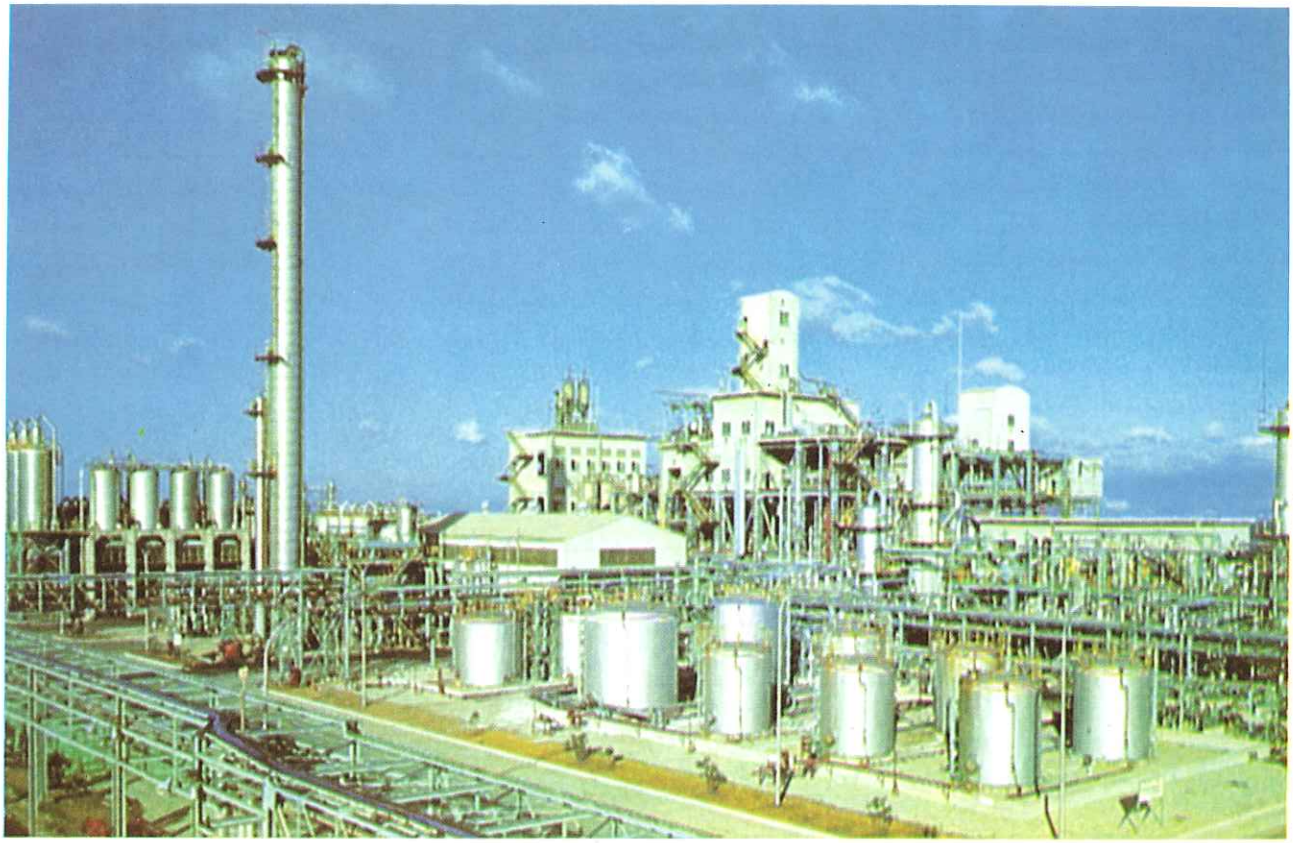
د ــ أن تحتاج الى أقل كمية من المنافع، كالمياه والكهرباء والبخار والوقود.

هـ ــ أن تنتج أقل كمية من الغازات.

و ــ أن تكون فترة تشغيل واستخدام العامل المساعد طو يلة.

ز ــ تحديد نوعية النافثا الخام، والبحث عن التقنية التي تناسب هذه النوعية.

حـ ــ تحديد نوعيات المنتجات واستخدامها، واختيار طرق التصنيع التي تناسب انتاجها.



ان وضع هذه العوامل مع بعضها البعض لمقارنة التقنيات المختلفة سوف يؤدي الى الحصول على الطريقة الأمثل (Optimum).

اقتصاديات الانتاج

تعتمد اقتصاديات انتاج العطريات على العوامل التالية:ـ

1 ـ نوعية النافثا الخام (خفيفة أو ثقيلة)، وكمية العطريات والنافثين فيها.

2 ـ نوعية التقنية المستخدمة، وطريقة تشغيلها، لتحديد نسبة الناتج (Yield)، وعامل الكفاءة التشغيلية (On Stream effici ency)، ومدى حدة التفاعل (Severity) في عمليات الاصلاح بالعامل المساعد.

3 ـ تكلفة القوى العاملة والتدريب.

4 ـ تكلفة المواد الكيماوية المطلوبة للتشغيل، وتكلفة العامل المساعد.

5 ـ تكلفة قطع الغيار.

6 ـ تكلفة المنافع، ومعدلات استهلاكها.

7 ـ التكلفة الرأسمالية لانشاء المشروع والخدمات الضرورية له.

تقدر تكلفة طن البنزين الاضافي في خليج الولايات المتحدة الامريكية بحوالي 350 دولار امريكي سنة 1977. وقد قدرت تكلفة مجمع العطريات لانتاج حوالي 350 ألف طن بنزين و60 الف طن أورثوزايلين، و85 ألف طن بارازايلين، في منطقة الشرق الاوسط بحوالي 250 مليون دولار امريكي سنة 1976. ومن المقدر أنها سوف تكلف حوالي 500 مليون دولار امريكي في أوائل الثمانينات.

وفيما يلي مثال على اقتصاديات وحدة بهذا الحجم:ـ

ـ النافثا الخام 31 ألف برميل في اليوم.

ـ عدد أيام التشغيل في السنة 330 يوم.

ـ مساحة الارض المطلوبة للمشروع حوالي 40 ألف متر مربع.

ـ احتياجات المنافع.

أ ـ كهرباء 30 ألف كيلووات.

ب ـ مياه تبريد 25 ألف جالون في الدقيقة.

جـ ـ مياه تصنيع 220 جالون في الدقيقة.

د ـ مياه عذبة 70 جالون في الدقيقة.

هـ ـ وقود 970 مليون وحدة حرارية بريطانية.

ـ المنتجات المتوقعة ألف برميل في اليوم

ـ بنزين 5.5

ـ بارازايلين 1.7

ـ أورثوزايلين 1.2

ـ نافثا خفيفة 6.2

ـ رفورميت 4.6

ـ اروماتكس ثقيلة 0.2

ـ غازات C_5—C_1 3.0

ـ غازات مصدرة لخارج الوحدة 0.5

ـ عدد الموظفين حوالي 315 موظف.

ـ تتراوح سنوات عمر المشروع من 10-15 سنة.

العرض والطلب على العطريات

يتأثر العرض والطلب على العطريات بعدة عوامل، أهمها: الطلب على المنتجات البلاستيكية والنايلون، والمطاط الاصطناعي، والتي تتأثر بنمو وتطور الناتج القومي ومعدل الاستهلاك لهذه المواد. كذلك تتأثر بنمو الطلب على وقود السيارات.

ان معدلات نمو صناعة العطريات ومعدلات الطلب عليها في مختلف مناطق العالم متغيرة وكثيرة. وأهم مناطق انتاج واستهلاك العطريات هي بلدان الدول الصناعية، امريكا الشمالية، وأوربا، واليابان.

وقد كان متوسط معدل النمو العالمي للعطريات في الستينات من 1960 الى 1970 حوالي 12٪ في السنة، وقد انخفض هذا

المعدل الى حوالي 7٪ في السنة في السبعينات (1970-1980) ومن المتوقع أن يستمر النمو في هذا المعدل في الثمانينات. وتقدر الطاقة التصميمية للبنزين في العالم بحوالي 23 مليون طن.

وهناك في الوقت الحاضر عدة دراسات، ومجموعات كثيرة من الارقام حول العرض والطلب، يصعب معها تحقيق رؤية واضحة، و يمكن تحديد هذه الدراسات والآراء في وجهتي نظر. ترى إحداهما أن العرض سوف يزيد على الطلب، وبالتالي سوف يكون هناك فائض في العطريات خلال الفترة القادمة وتبني هذه المجموعة رأيها على أنه في سنة 1980 كان هناك انخفاض على الطلب على المنتجات الوسيطة من العطريات يتراوح بين 12 ــ 20٪ من مستوى الطلب عليها سنة 1979. بالاضافة الى ضعف الوضع الاقتصادي العالمي، بحيث لا يسمح بزيادة أسعار هذه المنتجات الوسيطة (Derivatives)، كما ان أسعارها الحالية العالمية سوف تضطر المستخدمين الى التحول الى استخدام منتجات اخرى وتخفيف حدة الطلب على العطريات. ومن ذلك على سبيل المثال ان استخدام البولي اثيلين والبولي بروبلين بدلا من الاستايرين، واستخدام سيارات صغيرة ذات محركات اكثر كفاءة، واستخدام الغاز البترولي والميثانول كوقود للسيارات، سوف يخفف الضغط على استخدام الرفورميت، و يزيد العرض من العطريات.

وتعتقد وجهة النظر الاخرى بأن الطلب على العطريات سوف يزداد، وان العرض سوف يكون أقل من الطلب، وان الأسعار سوف تزداد. حيث ان الزيادة في الطاقة الانتاجية حاليا صغيرة جدا، وان وحدات انتاج الاوليفينات التي تستخدم الوقود السائل لا تعتبر مصدرا يعتمد عليه في ذلك، وان انتاج العطريات من غاز الفحم (أو القطران) يعتبر في دور الانحدار، كما أن الطلب على بنزين السيارات سوف يرتفع نتيجة لوضع القوانين التي تحرم استخدام مركبات الرصاص لزيادة الرقم الاوكتيني.

و يتضح من المعلومات المتوفرة في الوقت الحاضر أن العرض يوازي الطلب على العطريات، الا ان القصور في العرض عن الطلب قد ينشأ اذا لم يستمر نمو طاقة انتاج العطريات في العالم بمعدل 7٪ في السنة.

ان العالم ينتج في الوقت الحاضر حوالي 17 مليون طن بنزين من طاقة انتاجية تقدر بـ 23 مليون طن، ومن المتوقع ان تزداد في سنة 1984 الى 28 مليون طن، وان يصل الانتاج منها الى 23 مليون طن، وتقدر نسبة انتاج الدول الصناعية من هذه الطاقة بحوالي 80٪، ونسبة انتاج الدول النامية منها حوالي 2٪. كما يتوقع ان تزداد نسبة انتاج العطريات في الدول النامية الى 15٪ من الانتاج العالمي في نهاية الثمانينات، وأن تنخفض نسبة الانتاج في الدول الصناعية الى 70٪ لنفس الفترة.

و ينتج العالم في الوقت الحاضر، 6 مليون طن زايلين من طاقة انتاجية تقدر بـ 8 مليون طن. ومن المتوقع أن تصل هذه الطاقة الى 10 مليون طن في سنة 1984 لتنتج حوالي 8.6 مليون طن. وتتوقع الدراسة التي اجرتها منظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية بأن الطلب على البنزين في سنة 1990 سوف يصل الى 30.8 مليون طن، و11.8 مليون طن بالنسبة للزايلين.

ان نسبة معدل الزيادة في الطلب على البنزين سوف تنخفض من 10٪ في السنة في 1975- 1979 الى 4٪ في السنة في 1984- 1990

في الدول الصناعية. أما في الدول النامية فسوف تنخفض من 12.8٪ في السنة الى 10.8٪ في السنة في الفترتين المذكورتين. أما بالنسبة للزايلين فتتوقع الدراسة ان ينخفض مستوى الزيادة في الطلب عليه من 9.3 الى 4.5 في السنة في الدول الصناعية ومن 11.8 الى 5.6٪ في السنة في الدول النامية.

ومن المتوقع ان تأتي الكميات الرئيسية في زيادة انتاج العطريات من الاسكا والشرق الاوسط بعد عام 1985.

اسعار العطريات

تعكس أسعار العطريات التقلبات في أسعار النفط الخام، الا ان اسعار المشتقات تتبع التغيرات والاتجاهات الاقتصادية. لقد كان سعر البنزين سنة 1972 حوالي 20 سنتا امريكيا للجالون، وفي سنة 1980 حوالي 1.9 دولار للجالون. ان الاسعار في أسواق العطريات الثلاث الرئيسية: امريكا الشمالية، وأوربا الغربية، واليابان، تختلف في تركيبها. و يظهر أن اوربا الغربية تتجه نحو اسعار اعلى من الاسواق الاخرى، حيث كان سعر البنزين فيها سنة 1976 حوالي 275 دولار للطن، وارتفع الى 650 دولار للطن في سنة 1979. اما التلوين فقد ارتفع من 200 دولار للطن في سنة 1976 الى حوالي 350 دولار للطن في سنة 1979. وارتفعت اسعار البارازيلين والاورثوزايلين من 380 دولار للطن في سنة 1976 الى حوالي 690 دولار للطن في 1981. كذلك ارتفع سعر الستايرين من 405 دولار للطن في سنة 1976 الى 780 دولار للطن في سنة 1981.

إن اسعار العطريات سوف تتبع الاتجاه في اسعار النفط الخام المتوقع زيادتها في المستقبل. كذلك سوف تتأثر اقتصاديات وأسعار العطريات بتكلفة الانتاج الاضافية، نتيجة لارتفاع تكاليف انشاء مصانع الانتاج.

لقد قدرت تكلفة انشاء مجمع العطريات في الشرق الاوسط سنة 1976 بحوالي (230) مليون دولار. ومن المتوقع أن يتكلف نفس المصنع في الثمانينات حوالي (500) مليون دولار.

لذلك فان العطريات ومشتقاتها كما هي الحال بالنسبة للسلع (Commodities) الاخرى سوف ترتفع في اسعارها، ولكن من الصعب جدا التنبؤ الى أي مستوى.

وتتميز مختلف مناطق الاستهلاك في العالم بمعدلات تطور الناتج القومي الذي يؤثر على استهلاك المواد البلاستيكية والألياف، كما ان الاستهلاك المتدني في بعض المناطق يتأثر في مدى توفر هذه المواد، ومدى مناسبة أسعارها، ومدى توفر القوة الشرائية (في الكثير من الأحيان تحتاج الى عملات صعبة). الا انه عندما تتوفر هذه المواد محليا فان الطلب عليها واستخدامها يتطوران بشكل حاد.

انتاج العطريات في الوطن العربي

تنتج منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول (اوابك) حوالي 22 مليون برميل في اليوم من النفط الخام، ولديها طاقة تكرير حوالي 3.2 مليون برميل في اليوم، يمكن ان تنتج حوالي 475 الف برميل في اليوم من النافثا (Straight run Naphtha). وتقدر حاجة هذه الدول من وقود السيارات بـ206 الف برميل في اليوم، والباقي من النافثا يصدر في الغالب على أساس نافثا، وفي بعض الحالات كوقود السيارات.

ومما لاشك فيه أن عملية الزيت الخام تعطي المنتجين مرونة اكثر في عملية التسويق وعائدا أكبر، كذلك فان عملية تصنيع منتجات المصافي البترولية تقدم مرونة اكثر للمنتجين وتعطي عائدا اكبر على المنتجات.

لقد استطاع المنتجون العرب تشغيل مصافي البترول والسيطرة على التقنيات الخاصة بها، والانتاج بطاقات وكفاءات عالية، تمكنوا بها من دخول الاسواق العالمية التي كانت مقصورة على الاحتكارات لبعض الشركات العالمية. لقد اصبح من الطبيعي ان تستمر الدول العربية في تدعيم موقفها في مجال التصفية عن طريق تحسين كفاءات وطاقات الانتاج، وبالتالي تحسين اقتصاديات هذه المشاريع. كذلك البدء في تنفيذ مشاريع المراحل التالية لعملية تكرير البترول، وهي انتاج اللبنات الاساسية لصناعة البتروكيماويات، كالعطريات والاثيلين، والبيوتادبين، ومشتقاتها، لان انتاج العطريات في الوطن العربي في الوقت الحاضر صغير جدا، ولن تبدأ الخطط المعدة للانتاج قبل عام 1983.

استراتيجية انتاج وتطوير العطريات في الوطن العربي

ان انتاج اللبنات الأساسية لصناعة البتروكيماويات يعطي منتجي النفط الخام مرونة في عمليات التسويق، وعائدا أكبر على برميل النفط والغاز. وان استراتيجية النفط الخام ومشتقاته لا تعتمد أساسا على المردود المادي لكل مشروع صناعي على حدة، بل تعتمد على النظرة الاقتصادية المتكاملة التي تنطلق من سياسة السيطرة والتحكم في الثروة القومية، وتحقيق اكبر عائد ممكن يصدر منها. ففي حالة انتاج العطريات مثلا يكون للمنتج مرونة بيع منتجاته كنافثا، او وقود سيارات، أو عطريات، أي يصبح لديه ثلاث اسواق رئيسية بدلا من سوق واحدة (سوق النافثا)، وكذلك الحال بالنسبة لمشتقات العطريات ومنتجات البترول الاخرى ومشتقاتها، كلما توسعنا في التصنيع امتلكنا قدرة اكبر على التسويق.

لذلك فانه يمكن تحديد اهداف استراتيجية التصنيع بمايلي:

أ ـ توفير أكبر مرونة ممكنة للحصول على افضل الاسواق.

ب ـ تحقيق اكبر عائد اقتصادي على النفط والغاز المنتج.

ج ـ تنويع مصادر الدخل القومي.

د ـ توسيع قاعدة التجارة القومية.

ونظرا لقلة عدد سكان الدول العربية المنتجة للبترول، بالاضافة الى تدني معدل الاستهلاك للالياف والمواد البلاستيكية، وعدم توفر امكانيات تصنيع العطريات ومشتقاتها الى منتجات نهائية، فانه يفضل ان توجه مشاريع انتاج العطريات في البداية للتصدير للاسواق العالمية. وان قرب الدول العربية من اسواق آسيا، وافريقيا واوربا سوف يساعدها على امتصاص الطاقات الاضافية التي سوف تنتجها. ومن المتوقع اذا بدأت المشاريع العربية في التصدير للدول الآسيوية ان تنافس المنتجات اليابانية، و يتوقع في بعض الحالات ان تمتص من قبل السوق اليابانية. كذلك فانه من المتوقع ان يؤثر التصدير من هذه المنطقة على تصدير الولايات المتحدة الامريكية الى آسيا واوربا الغربية بعد سنة 1985.

ان النافثا أهم مصادر اللقيم لانتاج العطريات في الوقت الحاضر. وتصنيع النافثا في عمليات الاصلاح بالعامل المساعد يمكن من استخدامها بنجاح في المنطقة، ومنتجاتها الجانبية معروفة ـ لذلك فان انتاج العطريات في الاقطار العربية يعتبر خطوة طبيعية، مكملة لعملية تكرير البترول.

أما العطريات فيقترح تصديرها (بيعها) على أساس 50٪ بالاتفاقيات طويلة الاجل

(5 سنوات) يتم الاتفاق عليها مع المشتري لكميات منها، و يتم التفاوض على الاسعار دوريا (كل ستة شهور مثلا)، و30٪ باتفاقيات قصيرة الأجل (سنة) و20٪ تباع حسب توفر الاسواق (Spot Sales). هذا على أساس ان لا تباع الخمسين بالمائة أو الثلاثين بالمائة من الانتاج لمستورد واحد او اثنين، بل لعدد اكبر، حتى لا تتعطل برامج التصدير والانتاج بسبب بعض المشاكل التي قد يواجهها المستورد الواحد أو الاثنين.

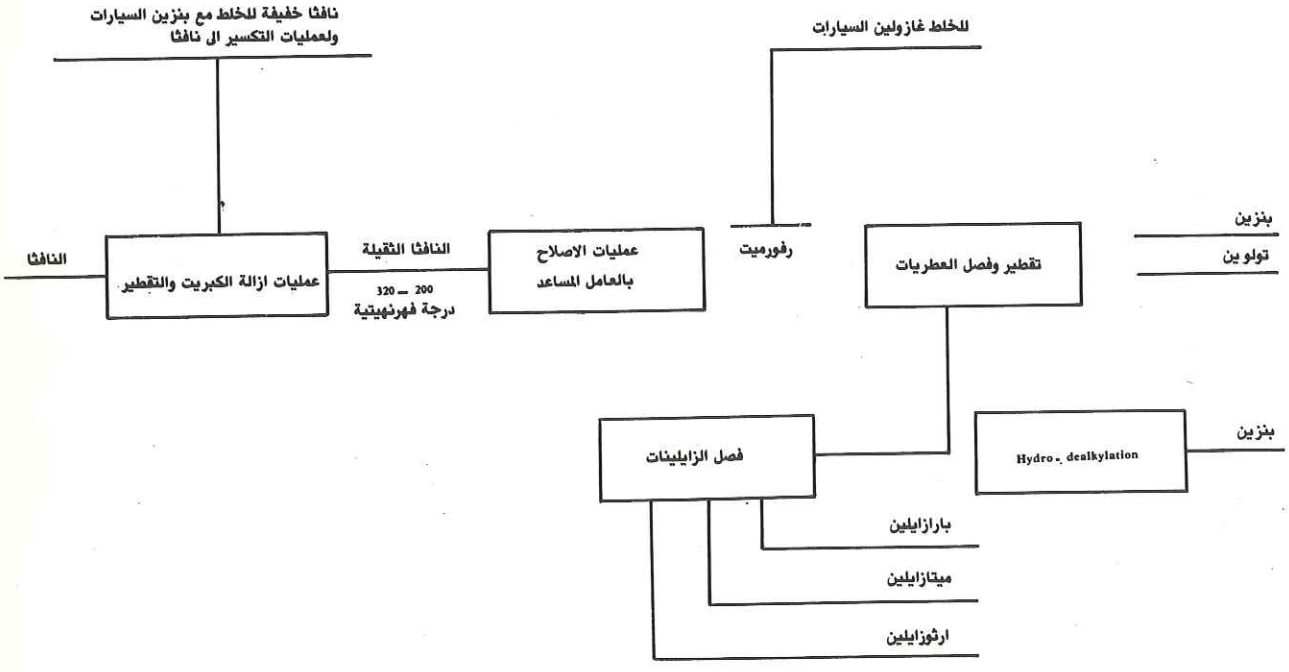
شكل رقم (1)

العطريات ومشتقاتها ومنتجاتها

العطريات الاساسية	مشتقاتها	المنتج
بنزين	ايثيل البنزين	بولي ستايرين
	ستايرين	ستايرين/بيوتادايين بلاستيك ثقيل مطاط اصطناعي
	كيومين ـ فينول	ميتاكريلاتيك ميثيل ايزو بيوتيل
	اسيتون	كيتون
	سيكنو هيكسان	حامض اديبك ـ نيلون 6 كابرولاكتم ـ نيلون 66
تولوين	بنزين	ثنائي ايزوسيانات
	ثنائي النيتروتولوين	بولي يوريثان
	كلوريد البنزيل	بلاستيسيزر
	حامض بنزويك	بلاستيسيزر
	ارثو فثاليك انهيدرايد	
الزايلينات	حمض ميتا ايزوفثاليك	بولي استر وراتينجات
	بارا ثنائي الميثيل تيرافثالات	رقائق بولي استر و ألياف
	حامض تيرافثاليك	

المـرجـع : Ref : ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY VOL-4,1978

الرسم رقم (1)
تتابع عمليات تصنيع العطريات



A Trademark to Bear in Mind

Musaad Al-Saleh & Sons Group OFFERS **COLES**

For Further Details Contact :

مساس للمعدات والتجارة ش.م.ك مقفلة

Mass Equipment & Trading K.S.C.

Musaad Al-Saleh & Sons Group مجموعة مساعد الصالح وأولاده

Tel. 819946
813422
813101
Tlx. 22072

WASFI M. ABDOU

فيوتشر ستون FUTURA STONE

فيوتشر ستون

كفالة ١٠ سنوات

الطبيعة بين يديك

توفير

جمال

قوة

كفالة

اتقان

سرعة

أقوى من الخرسانة المسلحة

أحجار المستقبل الوحيدة التي تشمل هذه المواصفات

أحجار طبيعية مستخرجة من الانهار، ذات ألوان طبيعية جذابة وذات متانة عالية.

تستخدم حول حمامات السباحة

ـ الممرات الداخلية ـ تزيين الحدائق ـ الساحات الفضاء ـ واجهات المبانى ـ مداخل القصور والفلل.

تقاوم ـ الحرارة ـ الرطوبة ـ التسرب ـ الحريق

فكر بالمستقبل واحصل على أحجار المستقبل

مؤسسة الاقبال التجارية

قسم المواد الانشائية

الوكلاء العامون في الكويت والشرق الاوسط

تلفون : ٤٥٦٣٤٦ / ٤٣٣٤٨٥

ص. ب : ٤٤٥٢ الصفاة ـ الكويت تلكس : ٢٣٥٧٢ ـ ٢٢١٣٢ راكان

الحفاظ على الطاقة في مباني الكويت «بالعزل الحراري»

* للمهندسة: فاطمة أحمد علي

شارك في إعداد هذا المقال السيد حسين المسلم من معهد الكويت للأبحاث العلمية

للكهرباء أهمية بالغة في حياتنا ومن ثم فانه يجب الحفاظ عليها والعمل على توفيرها، وقد تبين ذلك جلياً في الكويت عندما حدث عطل في محطة الشعيبة الجنوبية للقوى وتقطير المياه في شهر يوليو عام 1980، وأدى الى حدوث خسائر ملحوظة.

والحفاظ على الطاقة في الكويت أمر حيوي، حيث تصل درجة الحرارة فيها صيفاً الى 48م وأحياناً 50م في الظل، مما يتطلب استعمال وحدات تكييف الهواء التي تستهلك فترة الظهيرة حوالي 70٪ من الطاقة المستعملة كما أن معدل الاستهلاك السنوي أخذ يزداد في الكويت على نحو مطرد، فوصل معدل الزيادة الى 20٪ في السنوات الأخيرة، الأمر الذي يتطلب مضاعفة الانتاج من الكهرباء مرة كل خمس سنوات، ومن ثم توسيع الشبكات الكهربائية المستعملة وبناء محطات قوى جديدة، وهذا وان توافرت له الوسائل المالية، الا أن تحقيقه بالغ الصعوبة فنياً، وقد استلزم هذا من ناحية أخرى اجراء دراسات لتطبيق العزل الحراري على كافة المباني في الكويت التي تبنى حديثاً (تقدر مساحتها 4.1 مليون متر مربع بالسنة حتى عام 1990) كأحدى الوسائل لتوفير الطاقة، وجرت هذه الدراسات بالتعاون والتنسيق بين الجهات الحكومية ذات العلاقة، كتلك التي أجريت في الهيئة العامة للاسكان وبلدية الكويت.

ونبين فيما يلي شرحاً لكيفية الحفاظ على الطاقة في المباني في الكويت:

أولا: بالنسبة للجدران الخارجية والأسقف:

بمعلومية كمية الطاقة الكهربائية المسموح باستخدامها في المبنى، وبالتحكم في معامل الانتقال الحراري بحيث لا يزيد عن الحد المسموح به في وزارة الكهرباء والماء (وهو 0.10 وحدة حرارية بريطانية لكل قدم مربع × درجة فهرنهيتية × ساعة للجدران الخارجية، 0.07 وحدة حرارية بريطانية لكل قدم مربع × درجة فهرنهيتية × ساعة للأسطح) يستطيع المهندس المختص تحديد مقدار العزل الحراري المطلوب. ولتحقيق هذا الغرض تستعمل مواد عازلة. ويوجد منها في الكويت أنواع متعددة، وتستخدم بسماكات تختلف باختلاف نوع المادة العازلة المستعملة، والتي يجب أن تكون أساساً ذات مقاومة عالية للحرارة وذات تحملية انشائية مناسبة، وخاصة للأسقف، ومقاومة للرطوبة، وتحقق الاشتراطات الصحية واشتراطات السلامة، وأن تكون كذلك مقاومة للحريق (يجب أخذ ذلك في الاعتبار عند اختيار مواد التشطيب) كما يجب أن تكون ذات متانة وتحملية مناسبتين، وأن تتم حمايتها من أشعة الشمس المباشرة. وفضلا عن ذلك يجب أن تكون سهلة التجهيز والتركيب، وذات تكلفة مناسبة، ومتوفرة محلياً قدر الامكان.

وتنقسم المواد العازلة الى أربعة أقسام رئيسية، وهي:

1 ـ مواد لدائنية (بلاستيكية) رغوية مثل البوليستيرين بنوعيه الممدد والمضغوط، والبولى يوريثين.

2 ـ مواد صوفية معدنية مثل الفيبر جلاس والسيليولار جلاس.

3 ـ مواد خفيفة الوزن على شكل حبيبات مثل الفيرميكولايت بنوعيه الحبيبي والحصي الخرساني وكذلك البيرلايت.

4 ـ طابوق وحدات خرسانية خفيفة الوزن من قوالب وألواح.

هذا، ويبين الجدول رقم 1 خصائص بعض المواد العازلة المستعملة، المصنع منها محلياً والمستورد، وتجري الآن أبحاث في معهد الكويت للابحاث العلمية لبيان مدى ملاءمتها لجو الكويت، كما تبين الرسومات التوضيحية المرافقة طريقة تثبيت بعض المواد العازلة، سواء بالجدران الخارجية أو الأسقف (الأشكال من 1-8).

ثانياً: الأرضيات:

يتم عزل الأرضيات حرارياً بوضع طبقة من مادة عازلة سواء كانت لبادا (يوجد نوع من اللباد مصنع محلياً)، أو بوليستيرين مضغوط، وذلك على محيط البلاطات الخرسانية، في وضع أفقي تحت البلاطات، وللداخل من الحائط لمسافة لا تقل عن 60 سم.

* مهندسة فاطمة احمد علي

تخرجت من كلية الهندسة ـ جامعة الاسكندرية
قسم الهندسة المدنية عام 1977.
تعمل بالكويت منذ تخرجها، وهي حالياً بمكتب الاستشارات المعمارية الكويتية.

ثالثاً: الفتحـــات:

تتسرب أحمال حرارية كبيرة عن طريق التوصيل الحراري عبر زجاج النوافذ من أشعة الشمس المباشرة أو المنتشرة. لذلك يفضل عدم استعمال مساحات كبيرة لا مبرر لها، ومراعاة تصميم الواجهة بحيث تكون النوافذ من الجهة الشمالية والجنوبية قدر الامكان، فيبقى الزجاج في الظل معظم ساعات النهار الحارة. و يفضل استخدام مظلات أفقية، واستخدام الزجاج من النوع المزدوج العاكس ذي الكفاءة العالية للعزل الحراري اذا وجدت هذه النوافذ في الجهة الشرقية والغربية، حيث يصل معامل الانتقال الحراري 0.33 وحد ة حرارية بريطانية لكل قدم مربع × درجة فهرنهيتية × ساعة).

كما يجب سد الشقوق للنوافذ والأبواب لكي لا يحدث تسرب للهواء، وذلك بتلاصق المفاصل بين اطارات الأبواب والنوافذ والحائط والأسقف، وعزل الأجزاء المتحركة من المنشآت، واستخدام مادة غير قابلة للتشقق مع مرور الزمن.

كما يراعى ألا تكون هناك فتحات فوق منسوب السقف الاصطناعي (الزائف)، حيث يستعمل الفراغ فوقه عادة لسحب الهواء الراجع الى المروحة، و يكون الضغط في هذه المنطقة أقل من الضغط الجوي، مما يساعد على سحب الهواء الساخن، الذي يشكل عبئاً على معدات التكييف، و يزيد من استهلاك الطاقة الكهربائية المستعملة.

رابعـــاً: الواجهـــات:

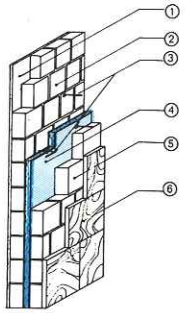
ان استخدام الألوان الفاتحة في الواجهات الخارجية يساعد على انعكاس قدر كبير من أشعة الشمس المباشرة، و بالتالي تخفيض الأحمال الحرارية التي تنقل الى داخل المبنى، وذلك بعكس الألوان القاتمة التي تساعد على امتصاص الحرارة، مما يزيد من الأحمال الكهربائية، و بالتالي يشكل كما تبين سابقاً عبئاً على معدات التكييف.

ان العزل الحراري يحقق ربحاً اقتصادياً مؤكداً للمبالغ المستثمرة على المدى القصير والبعيد، حيث أن التكلفة الانشائية يمكن تغطيتها بالكامل من الوفر في التكلفة الانشائية لاعمال التكييف والأعمال الكهربائية بالاضافة الى التوفير السنوي المتكرر في تكلفة التشغيل والطاقة الكهربائية المستعملة. هذا وفيما يلي مثال يبين تأثير استعمال العزل الحراري في الجدران الخارجية والأسقف لمبنى سكني على أحمال التكييف وانعكاس ذلك على الأحمال الكهربائية وتكلفة الانشاء والتشغيل.

جدول يبين خصائص بعض المواد العازلة المستخدمة في مباني الكويت

اسم المادة العازلة	الشكل الفيزيائي	مقاومة الحرارة قدم3 ق.س/و.ح.ب	قوة التحمل الانشائي	مقاومة الرطوبة	مقاومة الحريق
		36/ بوصة سمك المفكك الى 32/ بوصة سمك للرغوي			
بوليسترين ممدد	مفكك/ رغوي/ صلب	4/ بوصة سمك للرغوي	الى 38/ بوصة سمك صلب	يقاوم تسرب الرطوبة	يجب حمايته عن
بوليسترين مضغوط	صلب	42/ بوصة سمك للصلب 500/ بوصة سمك	الى 70/ بوصة سمك	يقاوم تسرب الرطوبة	طريق مواد التشطيب – – – –
فيبر جلاس	مفكك/ شبه صلب/ صلب	32/ بوصة سمك للمفكك 43/ بوصة سمك للصلب	الى 20 بوصة سمك صلب	يقاوم تسرب الرطوبة و يغطى بوجه ألمنيوم	غير قابل للاشتعال
صوف معدني	– – – –	32/ بزصو سمك للصلب 29/ بوصة سمك للصلب	الى 100 بوصة سمك للصلب	يجب حمايته بظل جاف	– – – –
فيبر بلكولايت (حمصي – مفكك – حبيبي)		22/ بوصة سمك	قوة الضغط + صفر	يقاوم تسرب الرطوبة و يجب حمايته ليظل جافـــاً	– – – –
فيبر بلكولايت (حمصي – مفكك – حبيبي)		21/ بوصة سمك للصلب 27/ بوصة سمك للمفكك		يقاوم تسرب الماء	– – – –
				الصحة والسلامة يقاوم التعفن والتآكل والقوارض	ملاحظـــات سهل التركيب ولا يتطلب عمالة ماهرة ومتوفر

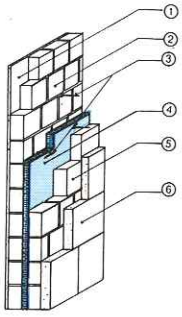
شكل رقم (1) جدار مع عازل خارجي ورخام



1 ــ مساح رمل/ إسمنت (2سم)
2 ــ طابوق اسمنتي «10 سم»
3 ــ روابط تثبيت
4 ــ صوف معدني كثيف مغطى بالألمنيوم المقوى من الجهتين
5 ــ طابوق اسمنتي 10سم
6 ــ رخام «3سم» * يعزل 77٪ عن الحائط غير المعزول

شكل رقم (2) جدار من الطابوق والحجر الطبيعي مع عازل البوليسترين

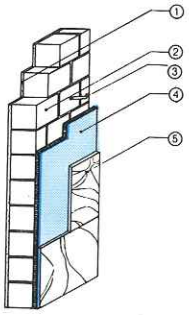
* يعزل ٧٦٪ عن الحائط غير المعزول



1 ــ مساح رمل/ اسمنت (2سم)
2 ــ طابوق اسمنتي «10 سم»
3 ــ روابط تثبيت
4 ــ بوليستيرين محدد مغطى بصفائح ألمنيوم مقوى من الجهتين 5سم
5 ــ طابوق اسمنتي «10 سم»
6 ــ حجر طبيعي «3-8سم»

شكل رقم (3) جدار مع عازل خارجي ورخام

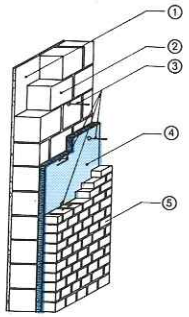
* يعزل 75٪ عن الحائط غير المعزول



1 ــ مساح رمل/ اسمنت (2سم)
2 ــ طابوق اسمنتي «20 سم»
3 ــ روابط تثبيت
4 بوليستيرين منبثق «5 سم»
5 رخام 3 سم

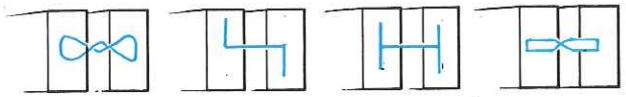
شكل رقم (4) جدار مع عازل من الصوف المعدني

* يعزل 72٪ عن الحائط غير المعزول



1 ــ مساح رمل/ إسمنت (2سم)
2 ــ طابوق إسمنتي (20)
3 ــ روابط تثبيت
4 ــ صوف معدني كثيف مغطى بصفائح من الألمنيوم من الجهتين (5سم)
5 ــ طابوق جيري (11سم)

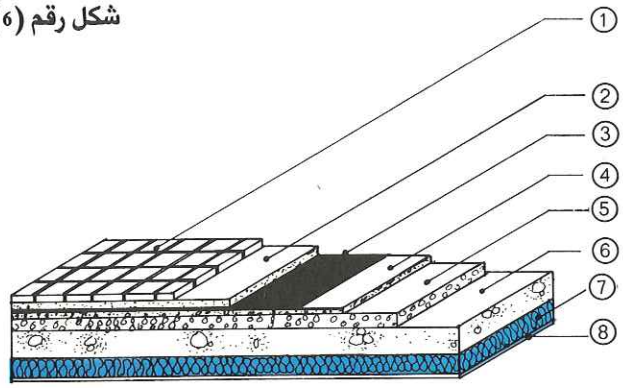
شكل رقم (5)



شكل رقم (١) Fig. (1).

شكل يبين مواضع روابط التثبيت في الحوائط

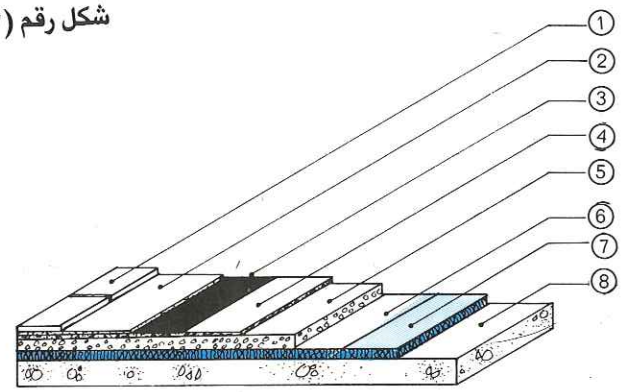
شكل رقم (6) سقف خرسانة مسلحة مع عازل من الصوف المعدني



1 ــ بلاط سمنتي أبيض « 20 × 20 × 2 سم »
2 ــ مونة إسمنت « 2 سم »
3 ــ مانع رطوبة «ممبرين»
4 ــ مونة إسمنت « 2 سم »
5 ــ خرسانة رغوية بانحدار 2٪ « 5سم في أدنى منطقة»
6 ــ سقف خرسانة مسلحة « 12 سم »
7 ــ صوف معدني كثيف مغلف بالألمنيوم من الجهتين « 7.5 سم »
8 ــ ديكور

شكل رقم (7) سقف من الخرسانة المسلحة مع عازل من ألواح البولي يوريثين

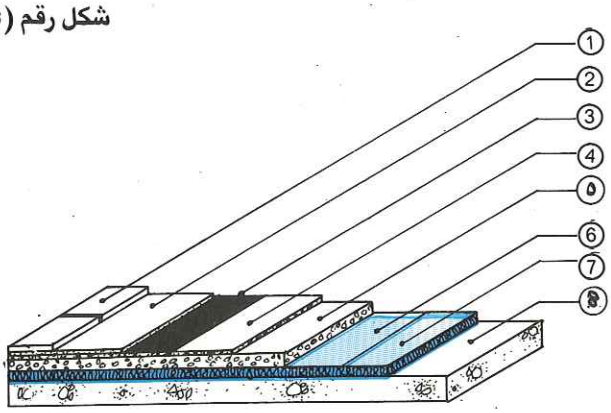
* يعزل 69٪ عن السقف غير المعزول



1 ــ مونة سمنت « 2 سم »
2 ــ بلاط سمنتي أبيض « 20 × 20 × 2سم »
3 ــ مانع رطوبة «ممبرين»
4 ــ مونة سمنت
5 ــ خرسانة رغوية بانحدار 2٪ « 5 سم في أدنى نقطة »
6 ــ ورق نايلون قياس « 1000 »
7 ــ ألواح البولي يوريثين «5سم»
8 ــ سقف خرسانة مسلحة « 12 سم »

شكل رقم (8) سقف من الخرسانة المسلحة مع عازل من البوليسترين المنبثق

* يعزل 66٪ عن السقف غير المعزول



1 ــ بلاط اسمنتي أبيض «20 × 20 × 2سم»
2 ــ 2 سم مونة
3 ــ مانع الرطوبة «ممبرين»
4 ــ ٢ سم مونة
5 ــ خرسانة رغوية بانحدار «2٪ ــ 5 سم في أدنى نقطة».
6 ــ ورق نايلون قياس « 1000 »
7 ــ بوليسترين منبثق « 5 سم »
8 ــ سقف خرسانة مسلحة « 12 سم »

مثال يبين تأثير استعمال العزل الحرارى في الجدران الخارجية وأسقف المبانى على احمال التكييف ، وانعكاس ذلك على الاحمال الكهربائية وتكلفة الانشاء والتشغيل

نوع البناء : سكنى
عدد الأدوار : 2
المساحة الكلية للمنزل : 270 متر مربع تقريبا
المساحة المكيفة : 230 متر مربع تقريبا
وحدات التكييف : وحدة تكييف مركزية لكل دور (تبرد بالهواء)
نوع الشبابيك : زجاج عادى مع ستائر داخلية فاتحة اللون

الحالة الأولى : استخدام مواد بناء عادية بدون عازل اضافي في الجدران الخارجية والأسقف (معامل انتقال حرارى 0ر46 وحدة حرارية بريطانية / ساعة × ف² × قدم مربع

للجدران الخارجية ، 0ر32 وحدة حرارية بريطانية / ساعة × ف² × قدم مربع للأسطح

الحالة الثانية : استخدام مواد بناء عادية مضافا اليها مواد عازلة مناسبة بسمك 5 سم في كل من الجدران الخارجية والاسقف (معامل انتقال حرارى 0ر1 وحدة حرارية بريطانية / ساعة × ف² × قدم مربع لكل من الجدران الخارجية والأسطح)

أولا : أحمال التكييف المقدرة للبيت الواحد :

	الحالة الاولى	الحالة الثانية
- معدل حمل التكييف (طن تبريد)	12ر45	8ر17
- كفاءة التكييف (متر مربع للطن الواحد)	18ر47	28ر15
- الوحدات الحرارية البريطانية في الساعة	149400	98040

الاحمال الحرارية للأجزاء المختلفة بالنسبة للحمل الكلي :

	الحالة الاولى		الحالة الثانية	
	وحدة حرارية في الساعة		وحدة حرارية في الساعة	
- السقف	21000	(20ر8 ٪)	9410	(9ر6 ٪)
- الجدران الخارجية	38000	(25ر4 ٪)	8230	(8ر4 ٪)
- الزجاج	42150	(28ر2 ٪)	42150	(43 ٪)
- الأحمال الداخلية	13000	(8ر7 ٪)	13000	(13ر2 ٪)
- التهوية	25250	(16ر9 ٪)	25250	(25ر8 ٪)
- المجموع	149400	(100 ٪)	98040	(100 ٪)

- نسبة الوفر الناتج عن استخدام العازل (34ر4 ٪)

ثانيا : الأحمال الكهربائية المطلوبة للتكييف (كيلووات)

	الحالة الأولى	الحالة الثانية
- الحمل الكهربائي الأقصى المطلوب لدى المستهلك (مقدارا ب 2 كيلووات للطن)	24ر9 كيلووات	16ر34 كيلووات
- القدرة الكهربائية المركبة المطلوبة بالمحطات والشبكات (الحمل +50 ٪)	37ر35 كيلووات	24ر5 كيلووات
- الوفر الناتج عن استعمال العازل	12ر85 كيلووات	(34ر4 ٪)

ثالثا : تقدير التكلفة الانشائية (دينار كويتى) للتكييف ومايلزمه من الكهرباء)

(أ) للتكييف فقط
(بسعر 375 دينار للطن الواحد مع التدفئة وأعمال البناء والتمديدات الداخلية) 4669 دينار 3064 دينار

(ب) تكلفة المواد العازلة الاضافية
(بسعر 2ر5 دينار/م² للجدران و 3ر6 دينار/م² للأسقف) 986 دينار

- المجموع للتكييف والعازل 4669 دينار 4050 دينار
- للمتر المربع من المساحة المكيفة (بالنسبة للمالك) 20ر3 دينار 17ر6 دينار

جـ - تكلفة التزويد بالكهرباء بالنسبة للدولة

	الحالة الاولى	الحالة الثانية
(توليد ونقل وتوزيع بسعر 260 دينار لكل كيلووات)	9711 دينار	6370 دينار
للمتر المربع مساحة مكيفة	42ر2 دينار	27ر7 دينار

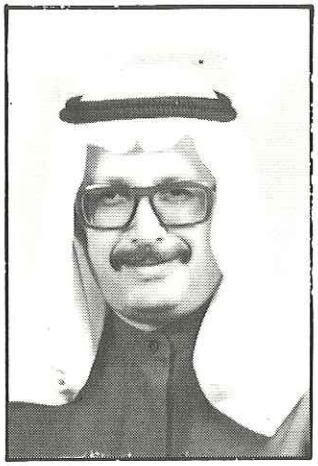
د - مجمل التكلفة الانشائية لأعمال التكييف والتزويد بالكهرباء بالنسبة للداخل القومي 14380 دينار 10420 دينار
للمتر المربع من المساحة المكيفة (بالنسبة للدخل القومي) 62ر5 دينار 45ر3 دينار

- الوفر الناتج عن استعمال العازل الحرارى (دينار بالنسبة للدخل القومى) 3960 دينار
- للمتر المربع من المساحة المكيفة (بالنسبة للدخل القومى) 17ر2 دينار

رابعا : تقدير تكلفة التشغيل السنوية (على اعتبار أن سعر الوقود 27ر5 دولار للبرميل)

	الحالة الاولى	الحالة الثانية
- معدل ساعات التشغيل بالحمل الكامل للتبريد سنويا	3000 ساعة	3000 ساعة
- معدل ساعات التشغيل بالحمل الكامل للتدفئة سنويا	540 ساعة	540 ساعة
- معدل الاستهلاك السنوى من الطاقة للتبريد (كيلووات ساعة)	74700	49020
للتدفئة (كيلووات ساعة) × بفرض الحمل الحرارى للتدفئة يعادل 40 ٪ من الحمل الحرارى للتبريد	9491	6228
مجموع الاستهلاك السنوى (كيلووات ساعة)	84191 ك و س	55248 ك و س
- التكلفة الفعلية لاستهلاك الكهرباء سنويا (بسعر 28ر4 فلسا للوحدة وبدون حساب رأس المال والفوائد)	2391 دينار	1569 دينار
- للمتر المربع من المساحة المكيفة	10ر39 دينار	6ر82 دينار
- الوفر السنوى بالنسبة للدخل القومى نتيجة استخدام العازل (دينار لكل بيت في السنة)	822	
- للمتر المربع من المساحة المكيفة	3ر57	

الإعداد لتنفيذ المشروعات البتروكيماوية



* المهندس/ عبدالباقي عبدالله النوري

طبيعة التعاقد على المشاريع البتروكيماوية:

قبل مناقشة طبيعة التعاقد على المشاريع البتروكيماوية أرى أنه من الأفضل أن أورد بعض التعاريف الأساسية اللازمة:

أولا: رخصة التصنيع LICENSE

هي مجموعة من البيانات التقنية الفنية والطرق العلمية التي بمقتضاها و باستعمالها يتم إنتاج منتج معين ذي مواصفات معينة عن طريق استهلاك مواد لقيم محددة، ولا يصرح أو يرخص لأحد باستعمال هذ الطريقة إلا بعد موافقة صاحبها عن طريق أبرام اتفاقية محددة مع الاطراف الاخرى، حيث أن هذه الرخصة مسجلة دوليا باسم صاحبها.

ثانياً: اتفاقية الرخصة: LICENSE AGREEMENT

هي الاتفاقية وشروط التعاقد التي بمقتضاها يتم الاتفاق بين صاحب الرخصة والطرف الراغب في استعمالها والاستفادة منها للحصول على المعلومات الفنية التي تمكن الأخير من استخدامها للانتاج التجاري. وهي في العادة محددة المدة من السنين يتحلل بعدها المستخدم لها من التزاماته تجاه المرخص.

ثالثا: الهندسة الأساسية BASIC ENGINEERING

هي المعلومات الهندسية التي تتضمن الآتي:

1 ـ مجموعة الخرائط والمخططات التي تبين مسارات وخطوات التصنيع بالتفصيل للوصول للمنتج النهائي، مبينا عليها نوعية وعدد المعدات اللازمة.

2 ـ مجموعة البيانات الخاصة بكميات ومعدلات الاستهلاك لجميع المواد الداخلة في عملية الانتاج، من مواد لقيم وخدمات لانتاج كميات محددة. والتي يضمن صاحب الرخصة عدم تجاوزها.

3 ـ مجموعة المقاييس والمعايير التي يتم بناء على أساسها التصميم النهائي.

4 ـ المخططات الكاملة لمواقع المعدات.

والهندسة الأساسية هي جزء مكمل وملازم للرخصة، أي أن صاحب الرخصة يقوم باعدادها بناء على شروط محددة ضمن اتفاقية الرخصة.

رابعاً: الهندسة التفصيلية: DETAILED ENGINEERING

1 ـ مجموعة المواصفات التفصيلية الكاملة التي يتم بموجبها تصنيع وشراء جميع المعدات والاجهزة.

2 ـ مجموعة الرسومات التفصيلية التي تبين المسار الهيكلي لجميع الانابيب والاسلاك الكهربائية على الطبيعة، والتي يمكن اجراء التركيبات على أساسها.

3 ـ مجموعة الرسومات والحسابات التفصيلية لجميع الاجزاء والمعدات، بما فيها الأعمال المدنية والخرسانية.

4 ـ مجموعة البيانات والحسابات الهندسية الكاملة لكل ماهو لازم لتركيب المشروع في شكله النهائي حتى يكون جاهزا للتشغيل، بما فيها البنية الاساسية والخدمات الصناعية والاخرى اللازمة للمشروع.

حينما يتم التعاقد على شراء رخصة تصنيع منتج بتروكيماوي أو تركيب وحدة مركبات بتروكيماوية فانه من المتعارف عليه، وحتى تبقى المعلومات التي يحصل عليها مالك المشروع أو ممثله ـ والمتعلقة بالتصنيع ـ سرية، فانه يتم توقيع «اتفاقية سرية» للمحافظة على سرية المعلومات، حيث أن تسرب بها للغير يترتب عليه مقاضاة مالك المشروع. وكذلك الحال بالنسبة للعقود التي يتم ابرامها مع مقاولين عالميين لاعداد الهندسة التفصيلية ومباشرة مسؤولية شراء المعدات وتركيبها، فان المقاول يقدم للمالك جميع المخططات والرسومات وكتالوجات المعدات النهائية، دون أن يوضح الأسس والمبادىء التي تم على أساسها عمل هذه التصميمات أو طرق المفاضلة بين المعدات التي تم شراؤها وتركيبها.

* مهندس عبدالباقي النوري

تخرج عام 1955 من انجلترا في مجال الهندسة الميكانيكية وعمل مديراً للكلية الصناعية خلال الفترة 1956 - 1963 ثم رئيساً لمجلس ادارة شركة المواصلات الكويتية للفترة 1963 - 1965 ثم انتخب عضواً بمجلس الأمة خلال الدورة 1976 - 1973 و بعدها عين رئيساً لمجلس الادارة والعضو المنتدب لشركة صناعة الكيماويات البترولية حتى الآن وله مجموعة من الأبحاث في مجال صناعة البتروكيماويات في الكويت والوطن العربي.

وهناك أيضا عقود دراسات الجدوى الاقتصادية التي يتم ابرامها مع بيوت الخبرة الاستشارية، حيث يقدم المستشار بعد انتهاء الدراسة مجموعة من المجلدات مليئة بالمعلومات الفنية والتسو يقية دون بيان كيفية الحصول عليها و وضعها بهذه الصورة. وكثيرا ماتفتقر هذه المعلومات الى الدليل الحاسم الذي لا يقبل الشك أو التردد في اتخاذ قرار. وسواء كانت نتائج الدراسة ايجابية أو سلبية فان المستشار قد أمضى كل الوقت في تجميع هذه المعلومات منفردا دون مشاركة صاحب الدراسة.

وأخيرا وليس آخرا، فهناك عقود واتفاقيات المشاركة مع الشركات الاجنبية العالمية لاقامة مجمعات ووحدات بتروكيماو ية، والتي في العادة يكون الشريك فيها ذا خبرة وتاريخ في هذه الصناعة، ور بما كان كذلك من أصحاب رخص التصنيع.

وفي مثل هذه العقود فان الشريك الاجنبي يفضل عقد اتفاقية أخرى ملازمة لاتفاقية المشاركة، يطلق عليها اسم «عقد أو اتفاقية الادارة» حيث تعطى الحق للشريك بمقتضاها المشاركة في ادارة المشروع.

عوائق نقل التكنولوجيا الى الدول النامية

إن مايسمى بنقل التكنولوجيا ماهو الا وسيلة للوصول الى الهدف الأساسي، وهو استنباط التكنولوجيا التي تتناسب مع طبيعة وقدرات بلد المتعاقد.

وهناك بلاشك عوائق وعقبات في سبيل نقل التكنولوجيا المناسبة، نذكر منها مايلي من وجهة نظر البلدان المصنعة.

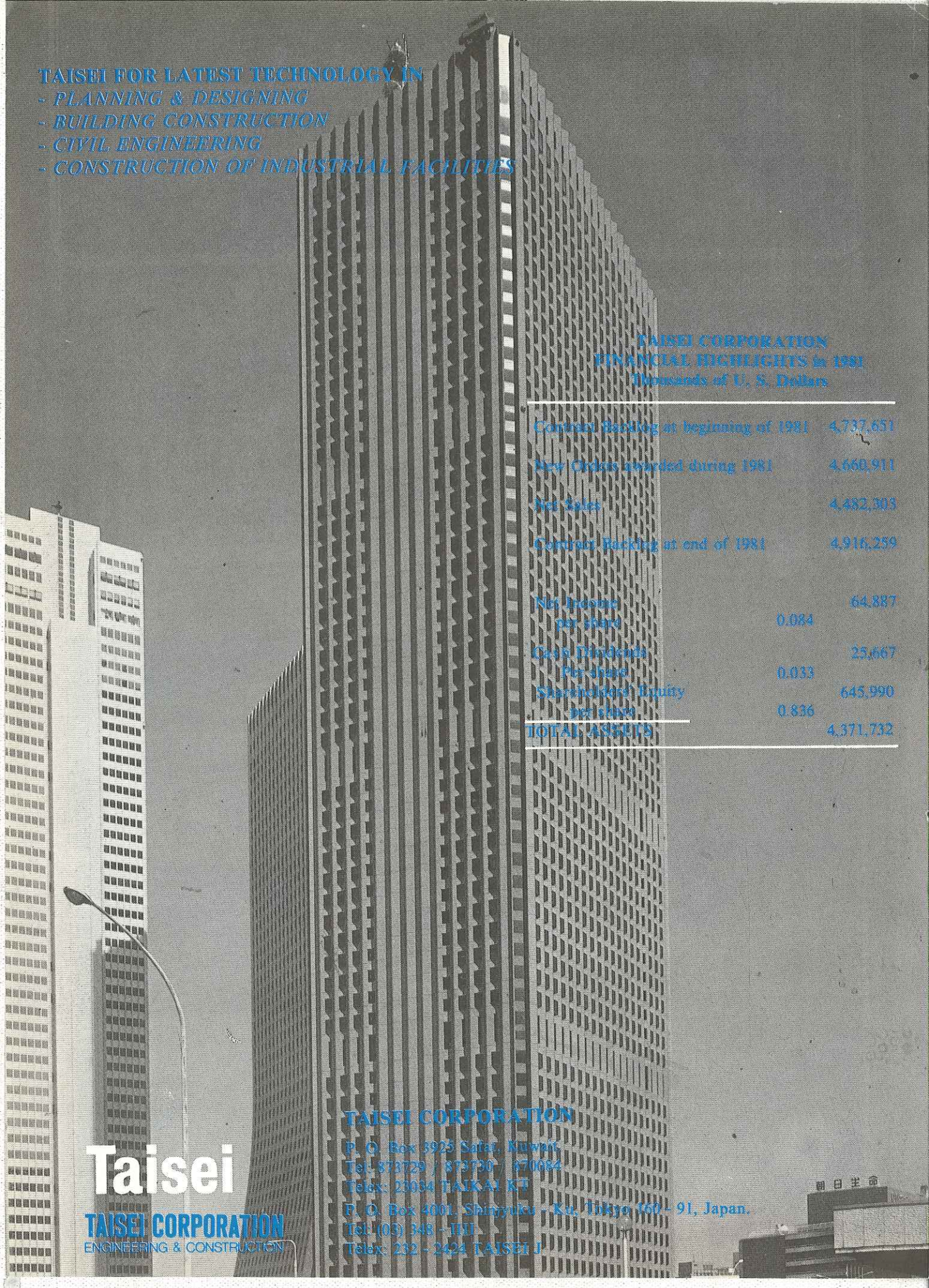
* يسبب النقص في الادارات والمهارات الفنية، بمختلف تخصصاتها ومستو ياتها الهندسية وغيرها، عقبة في سبيل تطو ير التكنولوجيا المنقولة واستعمالها. اذ أن المنتج يجب ان يتمشى مع المتطلبات والمواصفات العالمية.
* انعدام معامل الابحاث التطبيقية على المستوى الصناعي، والتي عن طريقها يمكن فتح الابواب على كل ماهو جديد في صناعة البتروكيماو يات.
* صعو بة تحديد سعر وتكلفة التكنولوجيا المطلوب نقلها، لعدم وجود مقياس متعارف عليه لذلك.
* نقص الكوادر القانونية الصناعية والمتخصصة في القانون الدولي بالنسبة لمعاملات نقل التكنولوجيا، مما يعوق عملية التفاوض والوصول الى صيغ مقبولة لدى الاطراف المعنية مع حفظ حق كل منهما.

إن أمر هذه العوائق المذكورة آنفا في سبيل نقل التكنولوجيا أن لم يكن صحيحا تماما فهو على جانب كبير من الواقعية التي نعيشها في هذا المجال.

اذا ماهو السبيل لتخطي هذه العقبات وتذليلها؟

نقل التكنولوجيا عن طريق العقود والاتفاقيات المبرمة في حقل صناعة البتروكيماو يات

من واقع التجر بة العملية فأن من بين وسائل نقل التكنولوجيا، و بالتالي استنباطها، مرحلة أبرام العقود والاتفاقية مع الطرف الاجنبي، اذ أنه من الممكن استغلال هذه المرحلة لتكو ين وتدريب الكفاءات الناشئة، عن طريق احتكاكها مع أصحاب الخبرة والمعرفة في الدول الصناعية، اذا ما علمنا أن هذه المرحلة تشمل الخطوات التالية:



TAISEI FOR LATEST TECHNOLOGY IN
- *PLANNING & DESIGNING*
- *BUILDING CONSTRUCTION*
- *CIVIL ENGINEERING*
- *CONSTRUCTION OF INDUSTRIAL FACILITIES*

TAISEI CORPORATION
FINANCIAL HIGHLIGHTS for 1981
Thousands of U. S. Dollars

Contract Backlog at beginning of 1981		4,737,651
New Orders awarded during 1981		4,660,911
Net Sales		4,482,303
Contract Backlog at end of 1981		4,916,259
Net Income		64,887
per share	0.084	
Cash Dividends		25,667
Per share	0.033	
Shareholders' Equity		645,990
per share	0.836	
TOTAL ASSETS		4,371,732

Taisei

TAISEI CORPORATION
ENGINEERING & CONSTRUCTION

TAISEI CORPORATION
P. O. Box 5925 Safat, Kuwait.
Tel: 873729 / 873730 / 870084
Telex: 23034 TAIKAI KT
P. O. Box 4001 Shinjyuku - Ku, Tokyo 160 - 91, Japan.
Tel: (03) 348 - 1111
Telex: 232 - 2424 TAISEI J

أولا : دراسات الجدوى الاقتصادية :

تتكون دراسة الجدوى الاقتصادية الكاملة من أربعة اجزاء رئيسية هي :

1 ـ الدراسة التسويقية.

2 ـ دراسة طرق التصنيع ورخص الامتياز المتوفرة.

3 ـ الدراسة الفنية لتكلفة تنفيذ المشروع.

4 ـ الدراسة الاقتصادية.

1 ـ الدراسة التسويقية :

ان مجال عمل الدراسة التي يتم التعاقد عليها يجب أن يتضمن، بين أمور أخرى، ضرورة إتاحة الفرصة للكفاءات الشابة والناشئة وافراد وقيادات الادارة الوسطى للقيام بزيارات ميدانية للاسواق والمنتجين والمستهلكين في السوق العالمية، وذلك في أثناء قيام المختصين التابعين للمستشار المطلوب منه عمل الدراسة بزيارة تلك الجهات، لكي تعود مثل تلك الزيارات بالفائدة على الاشخاص التابعين لصاحب العمل أو صاحب المشروع، ولمواكبة الامور التالية :ـ

أ ـ التأكد من أن النتائج التي سيتم التوصل اليها هي نتائج حديثة، ومن مصادرها الأصلية، وليست عبارة عن احصائيات وجداول تم تجميعها من المجلات والنشرات الدورية.

ب ـ الاحتكاك بالاسواق العالمية لمعرفة اسلوب التعامل معها، لما تحتويه هذه الاسواق من مراكز احتكارية للمنتجين والموردين، حتى تكون عند الكفاءات الناشئة تجربة مسبقة تتيح لها مباشرة عملية التسويق للمنتجات حال توفرها، دون الاستعانة باطراف خارجية.

ان المبالغ التي يتم صرفها في هذا المجال، نتيجة اشراك التابعين لصاحب المشروع في تحضير الدراسة مع المستشار المكلف باعدادها، ينعكس أثرها بصورة مباشرة على استكمال النقص في الكفاءات لدى دول المنطقة في مجالات التسويق العالمي للمنتجات البتروكيماوية التي نحن على أبواب الدخول فيها. وتجدر الاشارة هنا الى أن الدراسات التسويقية من أهم وأخطر أجزاء دراسة الجدوى الاقتصادية. اذ انه بناء عليها يتضح مدى امكانية تسويق أي منتج، والوقوف على ما اذا كان هذا المنتج مطلوبا في السوق العالمية أو لا؟ وعلى ذلك يتحدد القرار بالمضي في المشروع أو صرف النظر عنه. أو اختيار منتجات معينة وصرف النظر عن منتجات أخرى.

2 ـ دراسة طرق التصنيع ورخص الامتياز :

تعتبر صناعة البتروكيماويات من الصناعات الحديثة ذات التكنولوجيا المتطورة. ولذلك فان غالبية طرق التصنيع لهذه المنتجات تخضع للحصول على رخصة الامتياز بعد اجتيازها للاختبار، ومن ثم فان هذا الجزء من الدراسة يعتبر ذا أهمية موازية لأهمية الدراسة التسويقية، حيث أنه يشمل المراحل التالية :

أ ـ طرق التصنيع المتوفرة عالميا لكل منتج بتروكيماوي.

ب ـ مدى انتشارها عالميا واستخدامها من قبل المنتجين.

ج ـ اقتصاديات طريقة التصنيع.

د ـ تصاميم المعدات المستخدمة لكل طريقة تصنيع ومميزاتها.

هـ ـ الشروط التجارية لشراء الرخص.

يتضح مما سبق أن مجالات البحث والدراسة التي سيقوم بها المستشار هي في

اغلب الاحيان مجالات فنية ينتج عنها في النهاية اختيار أنسب طرق التصنيع المقترح اتباعها. وعليه فان مشاركة المختصين، من قبل صاحب المشروع والمالك له في هذه المرحلة، ضرورية للأسباب التالية:

أ ـ اتاحة الفرصة لكل من المختصين في الشركة المالكة للمشروع، والمرخصين لطرق التصنيع، التعرف على بعضهم البعض، وذلك من خلال الاجتماعات التي يعقدها المستشار المكلف بالدراسة بين المرخصين لطريقة التصنيع وأصحاب المشروع.

ب ـ التعرف عن كثب على جميع التطورات التكنولوجية المتعلقة بطريقة التصنيع للمرخص، وليس فقط عن طريقة قراءة التقارير.

ج ـ سوف تتيح هذه الاجتماعات، للمختصين والمهندسين التابعين لصاحب المشروع، التعرف من خلال المناقشة على رأي صاحب رخصة التصنيع في طرق التصنيع الاخرى. و بذلك يمكنهم المفاضلة بين طرق التصنيع المختلفة للمنتج الواحد.

د ـ اتاحة الفرصة، للمختصين والمهندسين التابعين لصاحب المشروع، لزيارة المصانع التي تأخذ بطريقة المرخص المعنى، مما يمكنهم من مناقشة المختصين والعاملين في المصانع والتعرف على دقائق الامور والعمليات الانتاجية، و يساعدهم على تنمية معلوماتهم ومداركهم في هذا الصدد.

4،3 ـ الدراسات الفنية لتكلفة المشروع، والدراسة الاقتصادية:

الدراسات الفنية لتكلفة المشروع، والدراسة الاقتصادية، جزءان مكملان لدراسة الجدوى الاقتصادية، أو بمعنى آخر هما الجزءان اللذان عن طريقهما يتم تحديد التكلفة الرأسمالية واجمالي الاستثمار، ومن ثم حساب الربحية وعائد الاستثمار ومعدل التدفق النقدي المخصوم DCF. لذلك فان اشراك المهندسين والمختصين التابعين لصاحب المشروع مع المستشار الذي يقوم بالدراسة في هذه المرحلة أمر ضروري من وجهة نظرنا. فبالاضافة الى تدريبهم على طرق استجلاب العطاءات لتقدير تكلفة المعدات ومراحل التنفيذ المختلفة، فأنهم كذلك سوف يتعرفون على طرق الحسابات المعقدة للوصول الى ربحية المشروع ومايتضمنها من عوامل يقوم المستشار بتقديرها بناء على الخبرة في الدراسات المشابهة. بل وفي بعض الحالات يكون اشتراك المختصين ضروريا من جهة مراجعة هذه العوامل، والتأكد من أن المستشار لم يتجاهلها أو يغالي في استعمالها.

ثانيا: تنفيذ المشاريع:

من المتعارف عليه أن تنفيذ المشروعات في مجال صناعة الكيماويات البترولية يتم عادة أما من خلال مايسمى بالعقد الانجازي Lumpsum، أو من خلال مجموعة عقود تجارية، أو مايسمى بالعقد التعويضي Cost plus reimbursible. ولذلك فان نجاح أو فشل التنفيذ، وانجازه في موعده المحدد من عدمه، يتوقف على عنصرين أساسيين، هما:

1 ـ ادارة المشروع المتكونة من قبل المالك.

2 ـ شروط التعاقد مع المقاول الرئيسي لانشاء المشروع، ومن ثم تسليمه للمالك لتشغيله والحصول على الهدف المنشود من اقامته.

و يلاحظ أن المالك في كثير من الاحيان، ونتيجة لعدم توفر الخبرة، يغفل عاملا مهما عند وضع اتفاقية المقاول المنفذ، أو أنه يتهاون في بعض الاحيان في التقيد بشروط الاتفاق. ولا ينظر الى المدى البعيد، من حيث أهمية الاستفادة من هذه المرحلة الحرجة، وايجاد وتنمية الكفاءات اللازمة من المختصين، من مهندسين وفنيين في فروع العمل المختلفة، بما في ذلك تكنولوجيا البتروكيماويات، عن طريق وضع الشروط اللازمة لذلك عند ابرام الاتفاقية مع المقاول الرئيسي المنفذ للمشروع، أو التهاون في مراقبة تنفيذها عند النص عليها في الاتفاق.

ونتيجة لذلك فان المالك عندما يستلم المشروع بعد انشائه يواجه صعوبة تشغيله لعدم توفر الكفاءات من العاملين التابعين له للقيام بالتشغيل. وقد واجهت صناعات كثيرة البلاد النامية مثل هذا الموقف الحرج، الامر الذي انعكس على كفاءة المشاريع، و بالتالي الطاقة الانتاجية لها، والمردود المطلوب منها، مما جعل الامر يعود على الصناعة ككل بالضرر الكبير مع الادعاء بأن الدول النامية ودول المنطقة ليست على مقدرة كافية للدخول في مثل هذه الصناعة.

مما تقدم، وفي جميع مراحل الاعداد للمشروع، سواء مرحلة الدراسة أو مرحلة الانشاء، فانه من اللازم على دول المنطقة أن تسعى للاستفادة من جميع هذه المراحل، وذلك بوضع الشروط في جميع الاتفاقيات، بأن يواكب ذلك اشتراك المختصين والمهندسين والكفاءات والخبرات المتوفرة، أو التي يجب توفرها من قبل المالك، بالاضافة الى اعداد البرامج التدريبية المكثفة للناشئين من الافراد التابعين للمالك، واعدادهم الاعداد اللازم من خلال الزيارات الميدانية والمناقشة الفعلية، وأن يتم متابعتها بدقة، بموجب معايير محددة، حتى لا تكون هذه البرامج حبرا على ورق، كما يحصل في كثير من هذه الاتفاقيات.

ان اتباع مثل هذه المفاهيم والاصرار على اتخاذ مثل تلك الاجراءات سيتيح لنا الحصول على النتائج التالية:

1 ـ ايجاد جيل جديد من المهندسين العرب على مستوى تكنولوجي متقدم، يمكنه التعامل مع المستويات العاملية المتطورة عن طريق معايشته لصانعي هذه التكنولوجيا.

2 ـ تدريب المهندسين على كيفية استخدام معلوماتهم النظرية وتطبيقها عمليا للحصول على نتائج ملموسة، و بمعنى أصح انتقال المعلومات من حالتهم النظرية الى المجال العملي التطبيقي، مما يشجعهم على الاختراع والابداع في مجال التصميم أو التطوير التكنولوجي.

3 ـ تدريب المهندسين على كيفية تصميم المشروعات، بدءاً من وضع المواصفات حتى مرحلة التنفيذ، وما يصاحب ذلك من عمليات متشابكة وتخطيط على مستوى دقيق.

4 ـ تدريب المهندسين وغيرهم على طرق الحسابات المعقدة التي تتخلل عمليات التصميم، وكيفية استخدام الوسائل الحديثة بما في ذلك الكمبيوتر.

5 ـ تأكد مندوبي المالك، من مهندسين وغيرهم، من أن الاعمال في اثناء التنفيذ، من قبل المهندس المصمم أو صاحب طريقة التصنيع، والمستشار أو المقاول الرئيسي والمقاولين من الباطن، تسير طبقا لشروط العقود المبرمة معهم، وكذلك الاطلاع المباشر على كل ما يتخلل هذه المراحل من مشاكل وطرق حلها أولا بأول.

و بهذا نكون قد تمكنا من الرد بأسلوب عملي على كل ماذكر في السابق حول ما يردده

البعض في الدول الصناعية من عقبات تواجه عملية نقل التكنولوجيا واستنباطها في دول المنطقة.

تنمية الكفاءات المحلية والعربية في مجالات الصناعة:

لتنمية الكفاءات المحلية والعربية، للوصول بها الى درجة الخبراء في مجال صناعة البتروكيماويات، وغيرها من الصناعات الثقيلة وذات رأس المال المكثف، من واقع الخبرة والتجربة العملية، فانه يمكن اتباع الخطوات التالية:

(أولا) فور اتخاذ القرار باجراء دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع مافي حقل البتروكيماويات، فانه يجب على المالك تكوين فريق عمل مستقل عن جهازه القائم، وله ميزانية مستقلة. و يتكون هذا الفريق من مجموعة المؤهلين تأهيلا جامعيا، ومن الفنيين ذوي الكفاءة العالية، طبقا لنوع المشروع وطبيعته. وعلى سبيل المثال، وليس الحصر، يكون الفريق من الاختصاصات التالية:

- الهندسة الكيماوية.
- الهندسة الميكانيكية
- الهندسة الكهربائية.
- التسويق.
- الحسابات.
- الشؤون القانونية.

(ثانيا) مسؤوليات الفريق:

1 ـ المشاركة الفعلية مع المستشار المكلف باعداد دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع، مع العمل على تحديد نطاق عمل الدراسة، بالاضافة الى بيان متطلبات المالك بكل دقة. وايضا تحديد الطريقة المطلوب أن يتبعها المستشار للحصول على المعلومات من وجهه نظر المالك.

2 ـ اعداد شروط التعاقد مع المستشار المكلف بالقيام بدراسة الجدوى الاقتصادية، مع توضيح التزامات المستشار الواجب تحقيقها، والخطوات الواجب اتباعها، وكذلك النص بصراحة على ضرورة مشاركة المالك الفعلية في جميع مراحل الدراسة.

3 ـ ان يتعايش فريق المشروع، المعين من قبل المالك، مع المستشار ـ بما في ذلك الاقامة معه في مقر عمله عند الضرورة، وكذلك مرافقته في اثناء تنقلاته لجمع المعلومات المتعلقة بالدراسة.

4 ـ اشتراك فريق العمل في عرض الدراسة في صورتها النهائية، بما في ذلك النتائج التي توصل اليها المستشار، على المالك، حيث أن مواكبة الفريق للوصول الى هذه المرحلة ستغني الدراسة بكثير من الخبرة والتجربة، تعود على اتخاذ القرار من قبل المالك بالفائدة ليكون أقرب الى الصواب.

(ثالثا) في حالة اتخاذ قرار القيام بالمشروع من قبل المالك، فانه يجب على المالك تطوير فريق المشروع وتطعيمه بالخبرات ليكون قادرا على القيام بمواكبة مرحلة التنفيذ، مع اعادة تنظيم وتجديد اختصاصاته لتشمل من بين العناصر مديرا للمشروع، مساعدا له عند الضرورة، بالاضافة الى التخصصات الضرورية ذات العلاقة بأمور التنسيق مع أجهزة المالك الاخرى، وذات الصبغة التخطيطية والشؤون المالية والادارية التي تساعد على تنفيذ المشروع في وقته المحدد، دون الدخول في متاهات قد تؤدي الى عرقلة المشروع.

وتكون من بين مسؤوليات هذا الفريق المتطور الامور التالية:

1 ـ اختيار رخص التصنيع التي سيتم على أساسها اقامة المشروع ومفاوضة المرخصين واعداد شروط التعاقد معهم.

2 ـ مراجعة الهندسة الاساسية لوحدات الانتاج المختلفة المعدة من قبل المرخص، وابداء الرأي من وجهة نظر المالك.

3 ـ المشاركة الفعلية مع الجهات المكلفة باعداد المواصفات اللازمة لتنفيذ المشروع، وتحديد المتطلبات من وجهة نظر المالك فيما يتعلق بتوفر المواد الخام والوقود ومواقع المشروع والبنية الاساسية، وخلافه.

4 ـ تأهيل المقاولين العاملين الذين سيقومون بعمل الهندسة الفصيلية والتركيب.

5 ـ اعداد شروط التعاقد مع المقاول الرئيسي ووثائق المناقصة واختيار المقاول الفائز لانشاء المشروع.

6 ـ الاشتراك في جميع مراحل التنفيذ، كما سبق ذكره.

ان استغلال شروط التعاقد في مرحلة اعداد دراسة الجدوى الاقتصادية، والمراحل اللاحقة لها حتى مرحلة التنفيذ، كأداة لتنمية الكفاءات والاشخاص من مهندسين وفنيين، وتطويرها من أجل ايجاد قاعدة بشرية متخصصة في مجال صناعة البتروكيماويات، تكون قادرة على نقل التكنولوجيا كمرحلة سابقة لاستنباطها، ليس كافيا لتحقيق الأهداف المرجوة.

لأن هناك أمرين هامين لابد من مواكبتهما مع ماسبق ذكره في مجال نقل التكنولوجيا، ومن ثم استنباطها، وهما:

1 ـ تشجيع المكاتب الهندسية المحلية في منطقة الخليج، وكذلك المكاتب الهندسية في العالم العربي، وذلك باتاحة الفرصة لهذه المكاتب للقيام ببعض الاعمال التي توكل في الوقت الحاضر للمكاتب الهندسية العالمية.

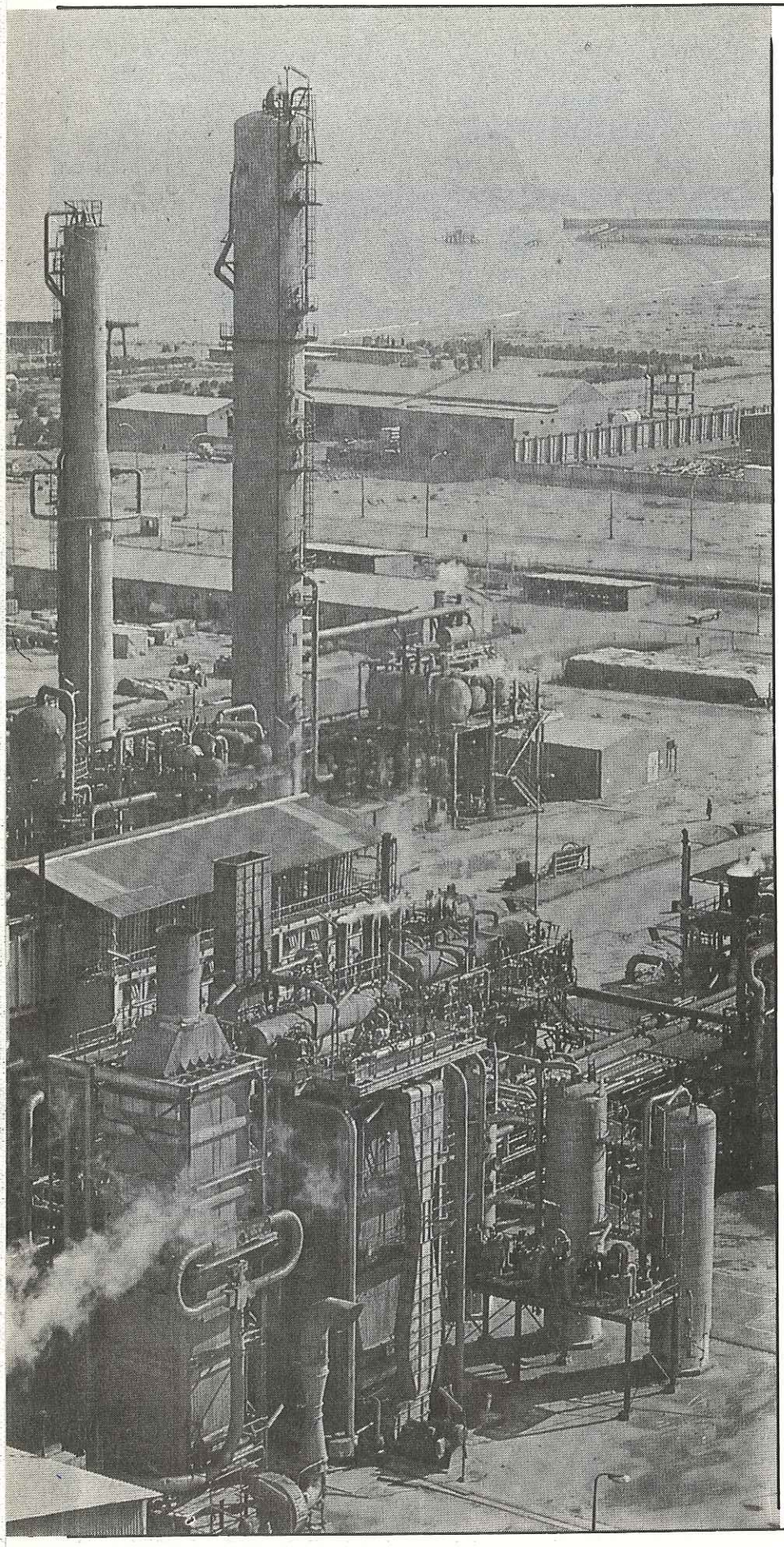
2 ـ الاسراع في انشاء مراكز الابحاث التطبيقية، في مجال الصناعة النفطية بشكل عام، والبتروكيماوية بشكل خاص.

1 ـ المكاتب الهندسية:

فيما يتعلق بالمكاتب الهندسية فانني أود أن أؤكد بكل قوة على جدوى أنه لا مناص من المطالبة بنقل التكنولوجيا أو استنباطها، مادمنا لا نتيح الفرصة للمكاتب الهندسية المحلية والعربية بأن تأخذ دورها لخوض التجربة، ومن ثم اكتساب الخبرة المتوفرة الآن في المكاتب الهندسية الاستشارية العالمية، والتي تعطي لها الاعمال الخاصة بالمشاريع البتروكيماوية، لتكسبها مزيدا من الخبرة، ولتعزيز مركزها على المستوى العالمي، في حين أننا نحجب هذه الاعمال عن مكاتبنا الهندسية الاستشارية المحلية، مدعين أنها ليست لديها الخبرة الكافية للقيام بمثل هذ الاعمال. اذا كيف يمكن أن تكتسب هذه المكاتب الخبرة، هل باعطائها الاعمال من قبل الدول الصناعية؟ اننا لا بد لنا من مواجهة الحقيقة والواقع، وأن نعترف بأن هذه المكاتب لا يمكن لها أن تقف على ارجلها وأن تكتسب الخبرة والمران والتجربة، مالم تدعمها المؤسسات النفطية في دولها. واننا جميعا، سواء كنا أفراداً أو قياديين في الادارة الوسطى او الادارة العليا في صناعة النفط والغاز، فلن يكون في وسعنا استنباط التكنولوجيا أو نقلها كما ننادي بها الآن.

2 ـ مراكز الابحاث التطبيقية:

أما الامر الثاني فهو الاسراع في انشاء



المراكز اللازمة للابحاث التطبيقية في مجال صناعة البتروكيماو يات. وهذه المراكز، التي تشتمل على مختبرات متخصصة، مكانها الطبيعي المصانع الخاصة بصناعة النفط والبتروكيماو يات، وليس الجامعات أو معاهد الابحاث. اذ أن هناك فرقاً كبيرا وشاسعا بين مراكز الابحاث الخاصة بالدراسة والتعليم وتنمية الخبرات والكفاءات البشرية، ومراكز الابحاث الخاصة بالبحث والتطو ير اللازمين لنقل التكنولوجيا أو استنباطها. فهذا الامر يتعلق بصفة مباشرة بالصناعة نفسها، حيث يواكبها يوميا، وتجري التجارب المستمرة في اثناء العمليات. وهذا بخلاف ماهو قائم الآن من مختبرات تقوم بالاعمال الروتينية لبعض العمليات اللازمة للتشغيل اليومي للمصانع. وهذه المراكز التي نطالب بانشائها هي كتلك المتوفرة في الوقت الحاضر في بعض الشركات العالمية المعروفة، كشركة «باسف» و«داوز كيميكال» و«سي دي أف شيمي» و«أي سي أي» و«يونيون كار بيد» و«مونت اديسون» ... وغيرها.

ومن الملاحظ عدم وجود أي من هذه المراكز في المصانع القائمة في دول الاوابك مثلا، الا ماندر. واذا وجد فأن المهيمنين عليه والذين يتحكمون فيه و يستفيدون منه هم الشركاء الاجانب وليس أصحاب الحق الاصلي المالكين لهذه المصانع.

ولذلك فأنه من الواجب علينا، حتى نكون قد ساهمنا مساهمة فعالة في نقل، ومن ثم استنباط التكنولوجيا، أن نعمل على دفع هذه الفكرة بانشاء مثل هذه المراكز للابحاث التطبيقية، حتى نتيح الفرصة للكفاءات والطاقات المخزونة لابرازها لتأخذ مكانها في عالم البحث والاختراع والتنمية والتطو ير والاستنباط ونقل التكنولوجيا.

حفارات كوبلكو

KOBELCO K909

تحسين الاداء
يعني
انجاز أعمالكم
بسرعة أكبر!!

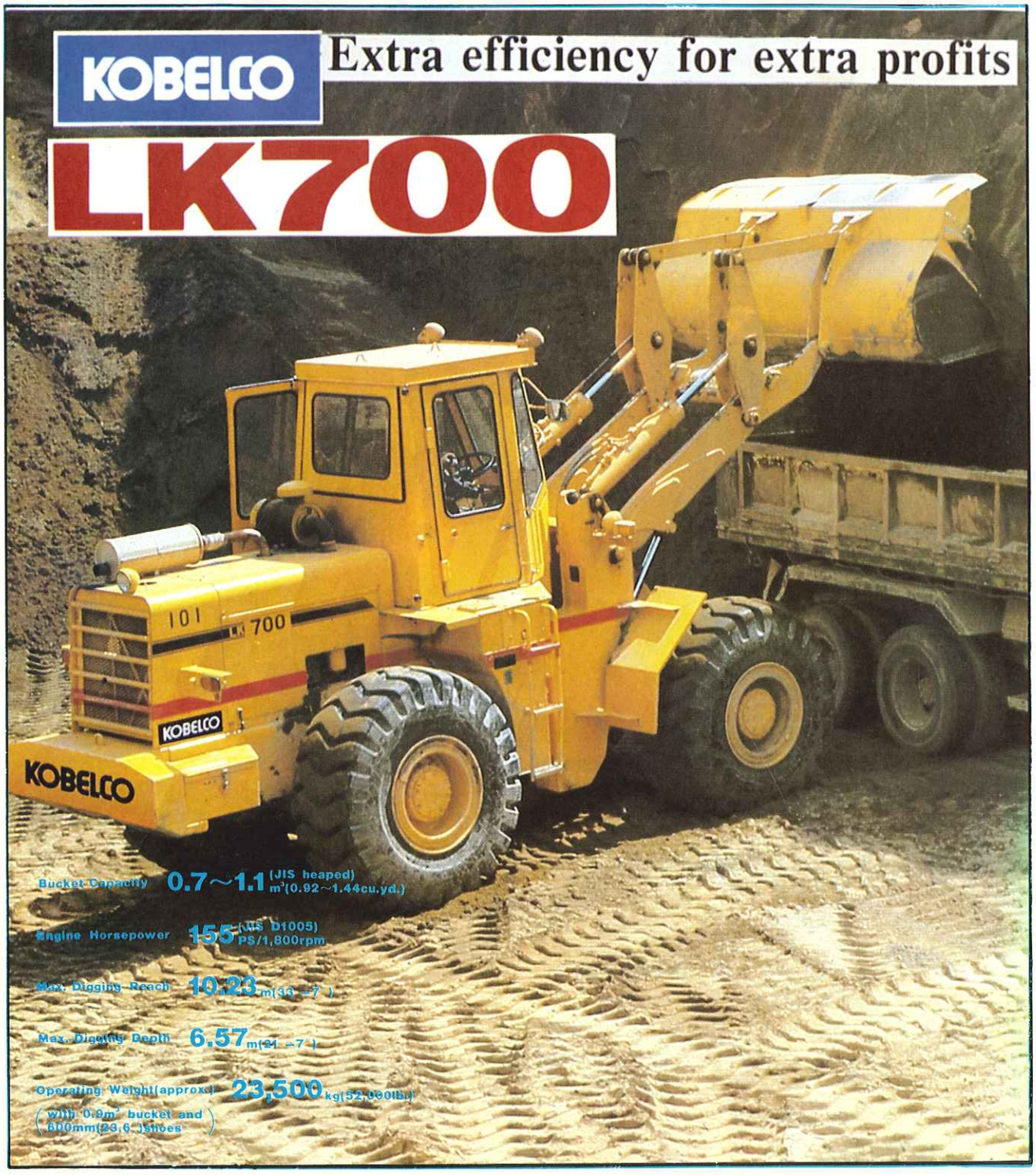
Std. bucket capacity = **3.1** m_3 *(4.05 cu. yd.)*
Engine power = **180** *ps/2.200 rpm*
Min. turning radius = **5.35** *m (17' - 6.63")*
Dumping clearance = **2.955** *m (9' - 8.34")*
Operating weight = **16,500kg** *(36,400 lbs.)*

لدينا معدّات تقوم بكل أعمالكم الانشائية
وتدعمها الخبرة في الصيانة
مع توفر قطع الغيار

ص.ب: 3406 الصفاة - برقياً: جالاكسي
تلفون: 819953 - 819985 - تلكس: 22663 كويت
سجل تجاري رقم: 20555

الوكلاء الوحيدون
SOLE EXCLUSIVE AGENTS

مؤسسة يوسف العلي للتجارة
Yousef Al-Ali Trading Est.



لدينا معدّات تقوم بكل أعمالكم الانشائية
وتدعمها الخبرة في الصيانة
مع توفر قطع الغيار

ص.ب: 3406 الصفاة - برقياً: جالاكسي
تلفون: 819953-819985 - تلكس: 22663 كويت
سجل تجاري رقم: 20555

الوكلاء الوحيدون
SOLE EXCLUSIVE AGENTS

مؤسسة يوسف العلي للتجارة
Yousef Al-Ali Trading Est.

ROLL-A-DOOR

أبواب

B & D

CONTROLL-A-DOOR

Roll A Door

The Solution to all Residential-commercial & industrial openings doors in different silicon polyester colors of heavy zing coated finish

Remote control operation (Control A Door) or manual.

Strongly supported workshop & manufacturing activities.

Available from

IND METAL CENTER CO W.LL.
SHUWAIKH P.O. Box 42018 Tel 812505
Telex TENDERS 23535 KT

Control A Door

الابواب المثالية للاستعمالات السكنية والتجارية والصناعية حيث المتانة والجمال والأمان.

أبواب Roll A Door السحاب (عامودياً) تغطي جميع الاحتياجات.

- أبواب لكراج الفلل والمساكن
- أبواب للمعارض التجارية
- أبواب للمخازن والمصانع

باضافة جهاز Control A Door تستطيع فتح واغلاق الباب من سيارتك الكترونيا، و يوجد 6 ألوان مختلفة تتماشى مع ديكور و بناء المكان

أبواب Roll A Door تتوفر الآن و يعتني بها أحدث ورشة مجهزة وفنيون مؤهلون لدعم السمعة العالية التي تتمتع بها.

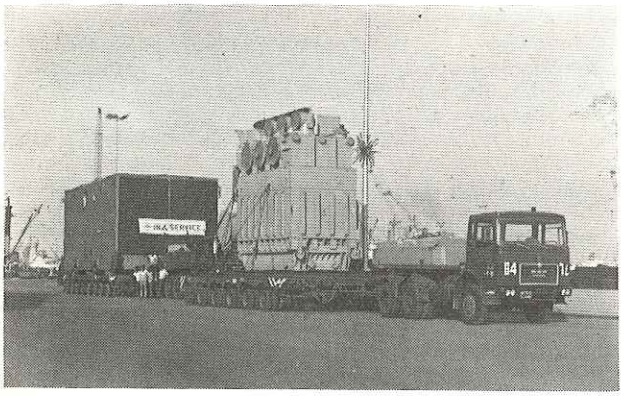
تجدونها لدى

شركة مركز المعادن الصناعية ذ.م.م.
الشو يخ ص.ب ٤٢٠٢١٨ تلفون ٨١٢٥٠٥
تلكس ٢٣٥٣٥ الكو يت

مان

M·A·N

شاحنات عملاقة
تفي بكل متطلبات مشروعاتكم



شركة السيارات الكويتية للتجارة ذ.م.م

KUWAIT AUTOMOBILE & TRADING COMPANY W.L.L.

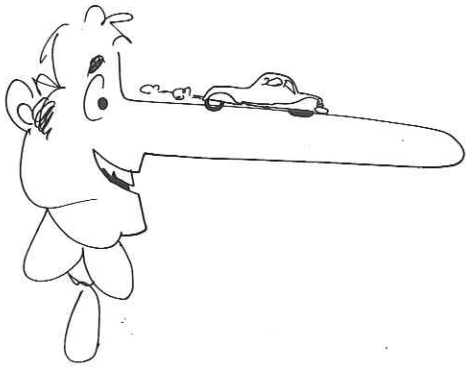
P.O. Box 41 Safat - Kuwait Tel. Off. 718944 - 7 Telex : 23005 KT.

استراحة استراحة

اعداد المهندس سعدي محمد سعود الحميدان

* أول من فكر في اقامة السد العالي على نهر النيل، كان مهندساً من البصرة، ولد عام 1038م وهو الحسن بن الحسن بن الهيثم.

وقال «لو كنت في مصر لعملت في نيلها عملا يحقق النفع في كل حالة من حالاته من زيادة ونقصان».



* أول الجسور في العالم.

1200	أول جسر في العالم من الخشب، في سو يسرا.
1264	أول جسر يمكن أن يفتح جزء منه، في البندقية.
1741	أول جسر معلق ذي سلاسل، في بريطانيا.
1777	أول جسر معدني من الحديد الزهر، في بريطانيا.
1887	أول جسر بالأسمنت المسلح، بألمانيا.

* أول خطوط السكك الحديدية في العالم

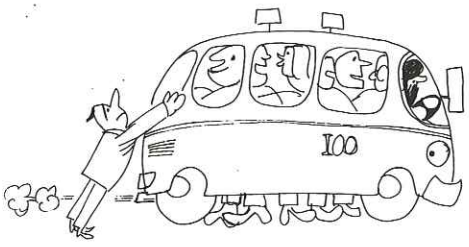
1825	بريطانيا
1830	الولايات المتحدة الأمريكية
1835	ألمانيا
1836	بلجيكا
1838	روسيا
1854	الهند
1855	استراليا
1872	اليابان

* هل تعلم أن متوسط كمية الأملاح الذائبة في مياه البحر هي:

٪78	كلورور الصوديوم
٪11	كلورور المغنيسيوم
٪4.5	كبريتات المغنيسيوم
٪3.4	كبريتات الكالسيوم
٪2.4	كبريتات البوتاسيوم
٪0.4	كربونات الكالسيوم
٪0.2	بروميد المغنيسيوم
٪0.1	أملاح أخرى

* أول وسائل النقل (الباص)

1829	أول باص تجره الخيل، في لندن.
1881	أول ترام كهربائي، في باريس.
1890	أول مترو أنفاق كهربائي، في لندن.
1897	أول أتوبيس بمحرك، في لندن.



بعض الطرق للتوفير في وقود السيارات

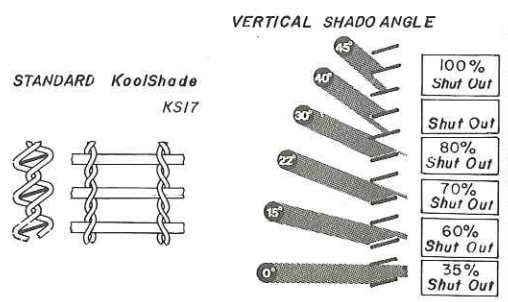
هناك عدة طرق للتوفير في وقود السيارات، نذكر منها ما يلي:

1 ـ مراقبة الاشارات الضوئية لتلافي استخدام الفرامل المفاجيء.
2 ـ قيادة السيارة بسرعة منتظمة.
3 ـ التقليل من استخدام جهاز التكييف.
4 ـ التقليل من أحمال السيارة.
5 ـ تغيير شمعات الاشتعال عند استهلاكها.
6 ـ عدم المبالغة في تسخين السيارة.
7 ـ التقيد بسرعة ١٠٠ كيلو متر في الساعة في الطرق السريعة.
8 ـ تغيير فلتر الهواء عند اللزوم.
9 ـ التقيد بتعليمات الشركة في كمية الهواء الواجب توفرها في الاطارات.
10 ـ عدم تكرار الضغط على الفرامل.
11 ـ ضبط صمام المخنق Automatic Choke.
12 ـ اتباع وسيلة النقل الجماعي.

الشركة الرائدة في مجالات حفظ الطاقة

تقدم

ظلال خارجية للنوافذ لحجب اشعة الشمس وحفظ الزجاج والستائر والاثاث من التلف مع الحفاظ على درجة حرارة منخفضة بالداخل.



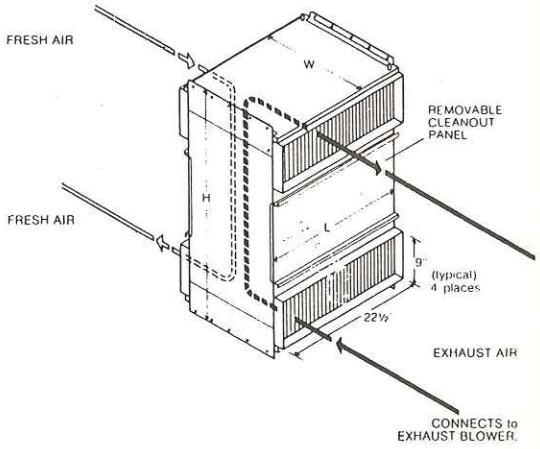
الشبك المعدني الثابت Koolshade

ظلال معدنية ذات شرائح متحركة بتحكم يدوي أو أوتوماتيكي

عازل الأنابيب السهل الفك والتركيب والمناسب لجميع الاقطار والمصنوع من مادة البولانكين

thermaflex

How Z-DUCT operates:



A/A heat Exchanger مبادل حراري

بالاضافة الى شبكات الاضاءة لومينو بتكس ذات الفوائد الاقتصادية والتقنية بحيث توفر 45٪ من الطاقة بالمقارنة مع أفضل الأنواع، ونسبة تزيد على 70٪ بفضل التحكم بالتعتيم والانارة المتناسبة

وستوفر المجموعة قريبا الطوب العازل الذي سيضع حدا لمشاكل العزل في جدران وأسقف البيوت

ـ لمزيد من المعلومات يرجى الاتصال بـ

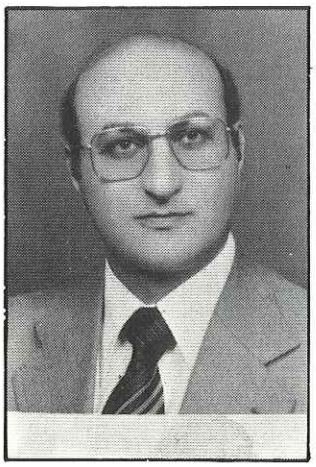
مجموعة البحر العالمية
ALBAHAR INTERNATIONAL GROUP
P.O. Box 26672 , Safat - Kuwait - Tlx. Binbahr , 44822 LCT Tel. 450108/10

WASFI M. ABDOU

توفير الطاقة

بـواسـطة إعادة المياه الفائضة من

عمليات تصنيع الأمونيا واليوريا



* للمهندس: جميل بطرس

يـعـتبر تزو يد مصانع الأمونيا بالمياه المقطرة الـتي تستخدم في انتاج البخار، من أهم المرافق الـضرورية لـهـذه الـصناعة. ولذلك فان إعادة استـخـدام المياه الفائضة من عمليات التصنيع لها مميزات اقتصادية متطورة، في المناطق التي لا يـتـوفـر فـيـهـا المـاء، حيث ينتج الماء بواسطة عـمـلـيات تقطير مياه البحر التي تستهلك طاقة حرارية من الغاز أو من الوقود السائل.

كـمـا أن المياه الـنـاتـجـة مـن عـمـلـيات الـتصنيع، لانتاج سماد اليوريا، تتراوح بين 0.5 الى 0.8 طن لـكـل طـن يـوريـا، تـبـعـاً لـظروف التشغيل وتصميم الوحدات الانتاجية.

أولا: مصانع الأمونيا

تـقـدر كـمـيـة الـمـيـاه الـفـائـضـة الـتـي يعاد استخدامها كمياه لغلايات البخار، بحوالي 70٪ مـن حـجـم الـمـيـاه الـمـسـتـهـلـكـة لانتاج البخار. وتـشـمـل عـمـلـيات المعالجة الخطوات الموضحة بالشكل رقم 1، وهي :

1 ــ الـمـعـالـجـة بـالـبـخـار لازالة الأمونيا والمواد الخفيفة.

2 ــ الـتـخـلـص مـن الأمـونـيـا المتبقية بالتبادل الأ يوني الموجب.

3 ــ إزالـة ثـانـي أكسيد الكربون في بـرج التهو ية.

4 ــ التنقية النهائية بالتبادل الأ يوني المزدوج.

وتـمـثـل هـذه الخطوات المراحل التي يمكن تـوفـيـر الـطـاقـة فـيـهـا بعدة طرق مختلفة، مثل تـخـفـيـض اسـتـهـلاك الـبـخـار في عـمـلـية فصل الأمـونـيـا في أبراج الفصل، أو عن طريق التوفير في اسـتـهـلاك الـمـيـاه الـتـي تستخدم في عمليات الـمـعـالـجـة بـواسـطـة الـتـبـادل الأ يـوني، وهي عـمـلـيـات الـغـسـيـل والتجديد بواسطة حمض الكبريتيك.

و بـالـنـسـبـة لاستهلاك البخار تجدر الاشارة هـنـا الى أن الـتـصـمـيـم الذي كان مستخدما في الـسـتـيـنـات، وحـتـى منتصف السبعينات، كان يـعـتـمـد أساساً على الـفـصـل بالبخار في أبراج بـسيطة التصميم، و بها طبقة من الحشو تعادل مـن 6 - 3 صـوانـي (trays) في مـعـظم الحالات، مـع تـهـو يـة الـبخار والمواد المتطايرة للجو، مما يمثل فاقداً كبيراً للبخار والمياه المتبخرة يعادل 20 طـنـاً/ ساعـة عـنـد معالجة 130 طناً / ساعة من هذه المياه في أبراج الفصل بالبخار.

أمـا عـن الفاقد من المياه في الخطوة التالية لـلـمـعـالـجـة، وهي استخدام التبادل الأ يوني، فـنـجـد أن نـسـبـة الأمـونـيـا في المياه الى المبادل الأ يـونـي تـتـراوح بين 250-300 جزء في المليون، مما يتسبب في زيادة دورات الغسيل والتجديد، الـتـي يـسـتـهـلـك فـيـهـا من المياه المقطرة حوالي 160.000 جالون يومياً.

وهذه البيانات عن استهلاك البخار والفاقد مـن الـمـيـاه، بـالاضافة الى الاستهلاك المرتفع في الـكـيـمـاو يـات ، ومـا يـصـاحـب ذلك من وجود كـمـيـات كبيرة من المياه الملوثة نتيجة لعمليات تـجديد وغسيل وحدات التبادل الأ يوني، كانت الأسـبـاب الـرئـيـسـيـة الـتـي اسـتـدعـت تطو ير تـصـمـيـم عـمـلـيـات الـمـعـالـجـة، كما هو موضح بالشكل رقم 2، لامـكـان إعادة استخدام المياه بـالـطـريـقـة المثلى التي تستهلك معدلات أقل من الـبـخـار والكيماو يات ومياه الغسيل التي تفقد في عـمـلـيـات الـمـعـالـجـة، على النحو الموضح في الـجـدول رقم (1) مـع مـراعـاة أن الأ رقـام هـنـا للتوضيح وللمقارنة فقط:

إعادة استخدام المياه في مصانع اليوريا

في عـمـلـيات تصنيع اليوريا ينتج جزيء من الـمـيـاه مـع كـل جـزيء من اليوريا المنتجة. هذا بـالاضـافـة الى الـكـمـيات الأخرى من المياه التي تـدخـل في مـراحـل الـتـصـنـيـع الـمـخـتـلـفـة، مما يـضـاعـف كـمـيـة الـمـيـاه الـتـي تـنـشأ من التفاعل لـتـصـل الى 55 طـن/ ساعـة في حالة مصنع ذي طاقة انتاجية 1400 طن/ يوم من اليوريا.

* المهندس جميل بطرس

مهندس تصنيع أول

بمشروع مجمع البتروكيماو يات. حاصل على بكالوريوس هندسة كيميائية عام 1960، ودبـلـوم عـال في الـبـتـروكـيـمـاو يات وتصنيع الـنـفـط عام 1968، وقد عمل في مصافي النفط حـتـى عـام 1974 ثم في مـصـانـع الأسـمـدة بـشـركـة صناعة الكيماو يات البترولية بقسم الـهـنـدسـة قـبـل أن يـلـتـحق بمشروع مجمع البتروكيماو يات.

جدول رقم 1

البيان	التصميم البسيط	التصميم المتطور
كمية المياه المعالجة طن/ساعة	130	130
كمية المياه المفقودة طن/ساعة	600	50
كمية البخار المستخدم طن/ساعة	14	25
كمية الفاقد من البخار طن/ساعة	20	4

وتحتوي هذه المياه على نسب متفاوتة من الأمونيا واليوريا، مما يستدعي تنقيتها قبل إعادة استخدامها، سواء بداخل المصانع أو لاغراض الري في مشاريع التشجير.

ومن الطرق المتبعة في عمليات معالجة هذا النوع من المياه طريقة تحليل اليوريا بالتسخين الى المكونات الأساسية، وهي غاز ثاني أكسيد الكربون والأمونيا، ثم المعالجة بالبخار في برج الفصل لاسترجاع الأمونيا وثاني أكسيد الكربون لاعادة استخدامهما كما هو موضح في الشكل المبسط رقم (3).

و يتضح من طبيعة عملية المعالجة أنها تستهلك كميات كبيرة من الطاقة على شكل بخار في التسخين والفصل للوصول الى نوعية جيدة من هذه المياه تسمح باعادة استخدامها. وسنتطرق في هذا العرض الى الوسائل المختلفة لتوفير الطاقة.

1 ـ التسخين غير المباشر لامكان إعادة استخدام البخار المكثف.

1.1 ـ من الطرق العادية لاستخلاص الأمونيا وثاني أكسيد الكربون استخدام البخار مباشرة في عملية الفصل بالبخار (Steam stripping) ومن سلبيات هذه الطريقة أن البخار يتكثف مع المياه التي تعالج، وتفقد كميته كمياه نقية ونظيفة يمكن إعادة استخدامها لتوليد البخار ـ لذلك أصبح ضرورياً تغيير معالم التصميم الأساسي بتركيب غلاية (Reboiler) في قاع برج الفصل لتوليد البخار اللازم بطريقة غير مباشرة، وهي تسخين المياه في حزمة أنابيب الغلاية بواسطة البخار، حيث يتكثف البخار داخل الغلاية، و بذلك يمكن إسترجاعه الى وحدة مياه الغلايات ليعاد استخدامه لتوليد البخار. و يمكن توفير مياه مقطرة نقية في حدود 95000 جالون/ يوم، عند معالجة كمية من المياه تعادل 000 350 جالون يومياً. وقد استبدلت كمية البخار المسترجع بالبخار الناتج من المياه التي تسخن أثناء عملية المعالجة.

2.1 ـ للحد من استهلاك الطاقة أثناء معالجة هذه المياه يمكن للمشرفين على التشغيل إستخدام الشكل رقم (4) لتحديد كمية البخار اللازم للتحكم في ظروف التشغيل. ومثال على ذلك ما يلي:

كمية المياه من مستودع تخزين المياه بمصنع اليوريا = 45 طن/ ساعة

كمية المياه من مستودع الغسيل والتنظيف = 10 طن/ ساعة

نسبة الأمونيا في مستودع المياه = 12٪

نسبة الأمونيا في مياه التنظيف = 2٪

نسبة اليوريا عامة = 1٪

متوسط تركيز الأمونيا =

$$\frac{20000 \times 10 + 120000 \times 45}{45 + 10}$$

= 101818 جزء في المليون

متوسط تركيز اليوريا =

$$\frac{10000 \times 10 + 10000 \times 45}{45 + 10} = 10000$$ جزء في المليون

تركيز الأمونيا الفعال = $\frac{101818}{2}$ = 50909 جزء في المليون

و بذلك يمكن قراءة معامل معدل استهلاك البخار، وهو 219، كما هو موضح في الشكل رقم (4) وذلك بتوصيل المحور أ، ي عند التركيز السابق حسابه. وعند تقاطع هذا الخط (1) مع المحور (س) يتم رسم الخط (2) مواز للخطوط الاسترشادية بين المحورين س، ص. ثم يتم توصيل نقطة تقاطع الخط (2) مع المحور (ص) بدرجة الحرارة بالخط (3) الذي يتقاطع مع المحور (س) لتحدد عليه معامل البخار وهو (219).

معامل السريان على أساس م٣/ ساعة = 1.35 (جدول رقم 2)

استهلاك البخار = 55× 1.35 × 219 = 16260 كجم/ ساعة

هذه الكمية تمثل الاستهلاك الأمثل للبخار عند معالجة المياه من مصانع اليوريا بالتركيز السابق بيانه للأمونيا واليوريا، وهو يمثل اجمالي استهلاك البخار في التسخين وفي عملية الفصل بالأبراج.

يتضح جلياً من هذه الطريقة أنه يمكن بسهولة تحديد كمية البخار اللازمة لمعالجة المياه من مصانع اليوريا، وذلك تبعاً لتركيز الأمونيا واليوريا بها، حيث أن المتبع في التشغيل هو محاولة الاحتفاظ باستهلاك البخار ومعدل سريانه تبعاً للتصميم الأساسي، والذي يعتمد في المقام الأول على نسب عالية من الأمونيا واليوريا في المياه لضمان سلامة التصميم، مما يعطي المجال دائماً لتعدي الاستهلاك الأمثل للبخار، وما يصاحبه من إهدار للطاقة.

و يبين الجدول التالي معامل معدل السريان لوحدات قياس مختلفة لتسهيل حساب كمية البخار، وهي حاصل ضرب معامل السريان × كمية السريان × معامل إستهلاك البخار.

جدول رقم (2)

وحدة قياس كمية المياه لوحدة المعالجة	معامل حساب استهلاك البخار	
	باوند/ساعة	كغم/ساعة
باوند/ دقيقة	0.18	0.0367
كجم/ ساعة	0.00297	0.00135
جالون/ دقيقة	0.675	0.306
قدم مكعب/ دقيقة	5.05	2.3
م٣/ ساعة	2.97	1.35

3.1 ـ إعادة استخدام المياه بعد معالجتها

1.3.1 ـ بعد معالجة المياه الفائضة في عمليات تصنيع اليوريا يمكن استخدامها في أغراض الري والتشجير كما هو متبع حالياً في الكويت. حيث يمكن توفير نصف مليون جالون يومياً، تضخ لمسافة 14 كيلو متراً من موقع شركة صناعة الكيماويات البترولية ـ وحدة الأسمدة، منطقة الشعيبة الصناعية، حتى مشروع التشجير بالصباحية. وقد تم بنجاح استخدام هذه المياه لري بعض الأشجار والجت وبعض الخضروات.

2.3.1 ـ من الناحية الصناعية يمكن اجراء بعض التعديلات على تصميم وحدة المعالجة لانتاج مياه تصلح لغلايات البخار ذات الضغط المنخفض. و بذلك يمكن إعادة استخدام هذه المياه كلياً وتوفير إستهلاك المياه المقطرة.

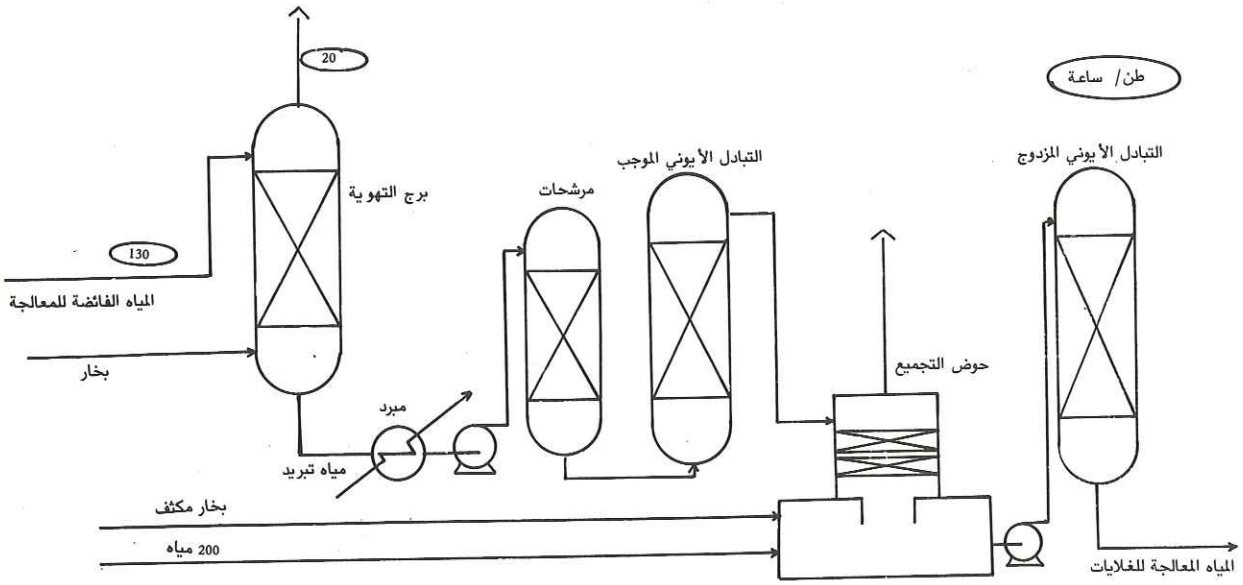
و يمكن تلخيص التعديلات الأساسية في وحدة معالجة تتكون من برجين للفصل بالبخار و برج لتحليل اليوريا بالحرارة، كما يلي:ـ

1.2.3.1 ـ برج التحليل Hydroliser

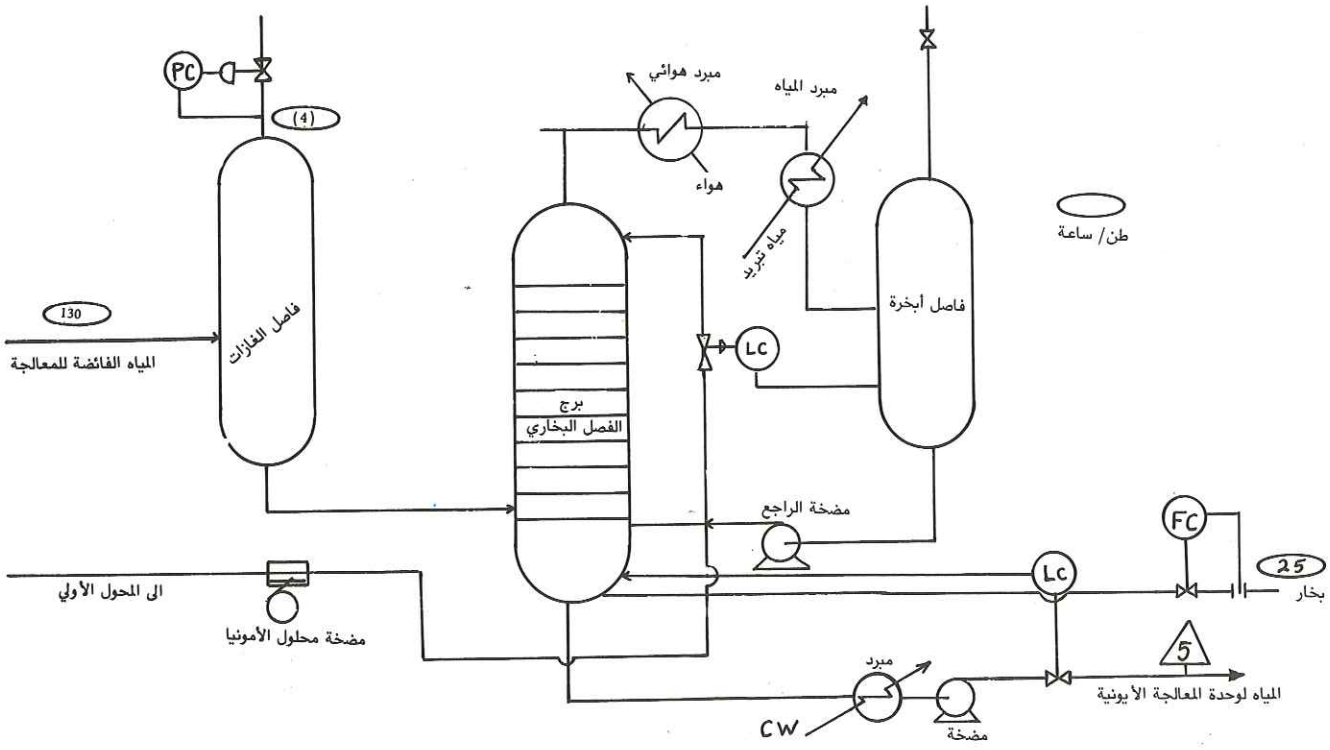
يمكن تعديل التصميم الداخلي لهذا البرج ومضاعفة عدد الصواني به حتى يساعد في عملية فصل الأمونيا وثاني أكسيد الكربون بعد تحلل اليوريا.

2.2.3.1 ـ إدخال ثاني أكسيد الكربون والهواء في قاع البرج الثاني لازالة الغازات 2nd DESORBER، مما يساعد في خفض استهلاك البخار والتحكم في التآكل بادخال الهواء مع إنتاج مياه معالجة تحتوي على 20 جزءاً في المليون لكل من الأمونيا واليوريا للاستخدام في الغلايات ذات الضغط المنخفض.

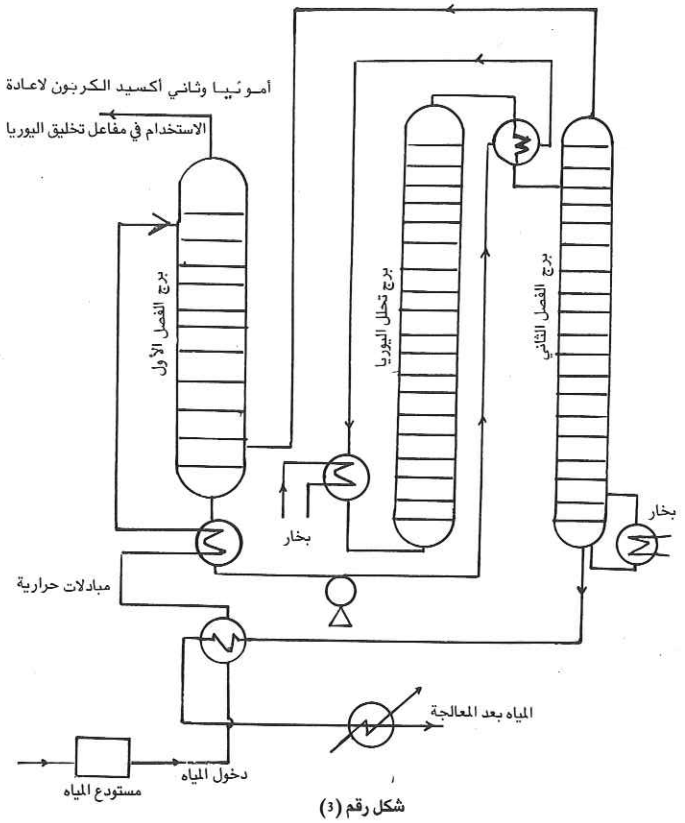
وبذلك يمكن الاستفادة التامة من المياه المتخلفة من عمليات التصنيع لتوفير المياه المقطرة، وما يصاحب ذلك من مردود اقتصادي.



شكل رقم (1)

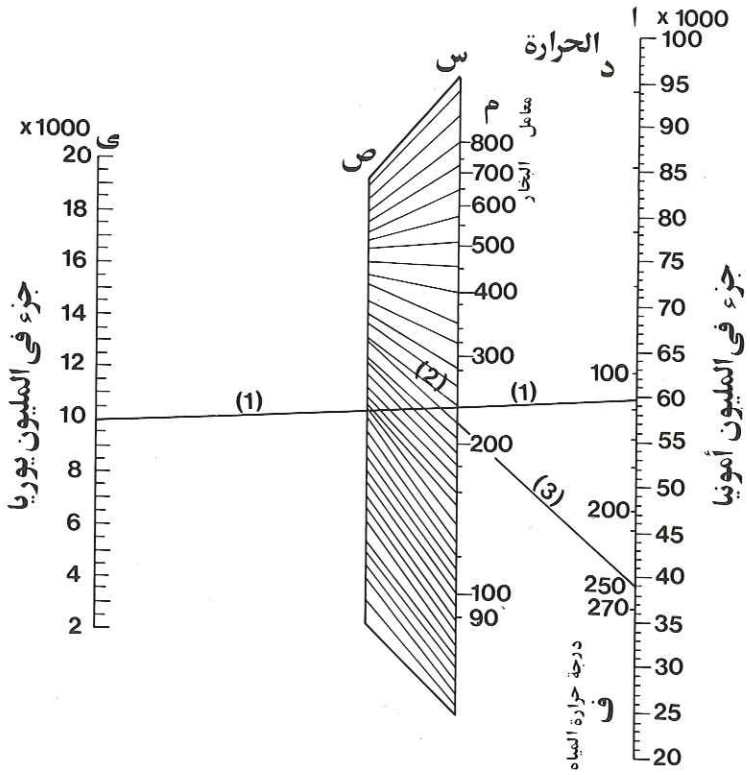


شكل رقم (2)



شكل رقم (3)

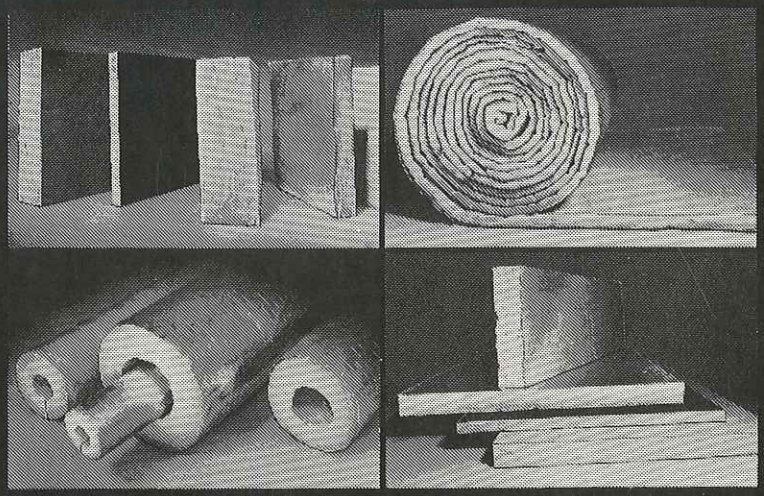
تنقية المياه الخارجة من مصانع اليوريا



شكل رقم (4)

KIMMCO INSULATION

كيمكو: لصناعة المواد العازلة من الصوف الزجاجي لمنطقة الشرق الأوسط



إن كنت مهندساً، مستشاراً أو مقاولاً فأنك حتماً ستعرف قيمة مادة الصوف الزجاجي العازلة والغرض من استعمالها.

ولكن مالا تعرفه هو أن شركة كيمكو تتوج الآن بتصنيع مجموعة واسعة من مواد الصوف الزجاجي العازلة ذات نوعية ممتازة في الكويت لمنطقة الشرق الأوسط.

إن جميع منتجات كيمكو مصنعة حسب أعلى المستويات العالمية وذلك في مصنع الشركة المجهز بأحدث الآلات المتوفرة.

كيمكو تقدم التشكيلة، وفرة المواد، الجودة، الاعتماد والأسعار الاقتصادية. ستجد كل ما تحتاجه على مقربة منك.

إننا نرغب باطلاعك على المزيد من منتجاتنا وامكانياتنا.

يرجى ملء الكوبون وإرساله إلى:

كيمكو
ص.ب ٢٤٦٠٩ الصفاة - الكويت
أو الاتصال بأي من مكاتب مبيعاتنا.
تعرّف علينا.

مكاتب المبيعات:

الرياض: تلفون ٤٧٧٠٤٣٦ - ٤٧٧٠٤٣٨
تلكس ٢٠٢٣٦٤

الخبر: تلفون ٨٩٥٣٥٨٧ - ٨٩٥٠٥٠٥
تلكس ٦٧٠٥١٣

جدة: تلفون ٦٦٧٣٧٥٣
تلكس ٤٠١٧٩٤

الدوحة - قطر: تلفون ٣٢٩٧٣٨
تلكس ٤٧٨٩

أرغب بالإطلاع على المزيد من منتجات وإمكانيات كيمكو

الاسم

اسم الشركة

العنوان

تلفون

KIMMCO INSULATION
شركة الكويت لصناعة المواد العازلة
ص.ب ٢٤٦٠٩ الصفاة
الكويت
تلفون ٤٤٧٥٨/٦١
تلكس Kimmc KT

impact & echo

اعادة استخدام المياه المطرودة في مصانع الامونيا

* للمهندس/ زبير أحمد الجاسم

تمثل إعادة استخدام الغازات المطرودة في مصانع الأمونيا انعكاساً مباشراً لمدى الاستخدام الأمثل للغاز الطبيعي كلقيم لتصنيع الأمونيا. لذلك نجد الآن أن طرق إعادة استخدام الهيدروجين في الغازات المطرودة الناتجة من مصانع الأمونيا لها الكثير من التطبيقات التجارية في المصانع التي تنشأ حالياً، وكذلك إضافتها الى المصانع القديمة لغرض توفير الطاقة منها بفصل الهيدروجين وإعادته لتخليق الأمونيا بدلا من استخدام آخر لا يتناسب مع قيمة الهيدروجين وتكاليف انتاجه من الغاز الطبيعي.

واذا نظرنا الى حجم الغاز المطرود الذي يجب تصريفه من دورة تخليق الأمونيا فاننا نجد أنه يعادل حوالي 210 متر مكعب قياسي لكل طن منتج من الأمونيا. وفي حالة مجمع لانتاج الأمونيا بطاقة 2000 طن/ يوم نجد أن حجم الغاز المطرود يصل الى 420000 متر مكعب قياسي في اليوم، و يحتوي على هيدروجين بنسبة 60٪ وميثان بنسبة 13٪. و يمكن فصل الميثان مع باقي الغازات الأخرى ليعاد استخدامه كوقود غازي ترتفع فيه نسبة الميثان الى 23٪ في المتوسط بعد فصل الهيدروجين.

و يمكن ملاحظة ذلك من البيانات الموجودة بالشكل رقم (1) والتي توضح التغييرات التركيبية للغازات في المراحل المختلفة لهذه العملية مع انتاج هيدروجين نقي لاعادة تدويره لتخليق الأمونيا، أما الغازات التي تتراكم على سطح مواد الادمصاص فيتم كسحها بالهيدروجين أثناء عملية تنشيط المواد الادمصاصية حيث يستفاد بها كوقود غازي لارتفاع نسبة الميثان بها بعد فصل الهيدروجين.

وفيما يلي نبذة عن طرق فصل الهيدروجين من الغازات المطرودة من مصانع الأمونيا.

وهناك طريقتان أساسيتان لاستخلاص الهيدروجين تتلخص الأولى في فصل الغازات بعد إسالتها وتقطيرها تحت درجة حرارة منخفضة. والطريقة الأخرى تعتمد على صغر حجم الهيدروجين، مما يتمشى مع خاصية بعض المواد الصلبة لاد مصاص ADSORBING الغازات المختلطة مع الهيدروجين والسماح فقط للهيدروجين بالنفاذ من خلال طبقات المواد الادمصاصية ADSORBING MATERIALS وبذلك يمكن تنقية الهيدروجين وفصله عن باقي الغازات الأخرى لاعادة استخدامه كمادة أساسية لتخليق الأمونيا.

* المهندس/ زبير أحمد الجاسم.

حاصل على بكالوريوس هندسة كيماوية عام 1971 من جامعة بتسبرج (ولاية بنسلفانيا الأمريكية).
انضم الى شركة صناعة الكيماويات البترولية عام 1972 وعمل في وحدة الأسمدة في مجال الدراسات الهندسية والتصميمات، ثم انتقل للعمل بالمكتب الرئيسي، منذ عام 1976، حيث يعمل في دائرة التخطيط والتنمية لدراسة المشاريع وتقييمها.
يشغل حالياً وظيفة مساعد مدير التخطيط والتنمية للمشاريع الداخلية.

1 ـ طريقة الفصل بالادمصاص الاختياري
SELECTIVE ADSORPTION

وتتكون من الخطوات التالية:

أ ـ الادمصاص

تنتمي المواد الادمصاصية الى مركبات تحتوي على ثقوب ذات مقاسات بأحجام الجزيئات. وبناء على حجم هذه الثقوب فان جزيئات الهيدروجين الصغيرة يمكنها المرور خلال مواد الادمصاص دون ادمصاصها، في حين أن الجزيئات الكبيرة نسبياً للغازات الأخرى يمكن ادمصاصها. وهذه الخواص الطبيعية تعطي هذه المواد كفاءة عالية في الفصل الاختياري للغازات تحت ظروف التشغيل المختلفة.

ومن العوامل التي تؤثر في فصل المركبات الغازية درجة التطاير النسبي VOLATILITY والاستقطاب POLARITY والقوى الكهروستاتيكية. لذلك فان المركبات ذات الجزيئات المميزة بقوة الاستقطاب تعطي كفاءة عالية لعملية الادمصاص، في حين أن المركبات ذات التطاير العالي والاستقطاب المتدني ـ كما هو الحال بالنسبة للهيدروجين والهيليوم ـ لا تمتص جزيئاتها، ويمكن استرجاعها مباشرة بعد مرورها خلال المواد الادمصاصية وهي في صورة خليط مع غازات أخرى.

ب ـ التنشيط REGENERATION

يمكن تنشيط المواد الادمصاصية بواسطة التسخين عن طريق إمرار غاز حار، حتى يمكن إزالة الغازات التي تراكمت على طبقات المواد الادمصاصية، أو عن طريق تخفيض الضغط بدون تسخين مما يساعد على خفض القدرة الادمصاصية والسماح بانتزاع الغازات المختلطة مع الهيدروجين. وهذه الطريقة هي المتبعة عامة في عملية التنشيط لما تمتاز به من مقدرة على انتزاع كمية كبيرة من الغازات التي تراكمت على مواد الادمصاص وكذلك سرعة تكرار عملية التنشيط مع توفير الحرارة والطاقة اللازمتين للتبريد في حالة التنشيط بواسطة التسخين.

ويمكن توضيح التصميم الأساسي كما هو مبين بالشكل رقم (2).

ويتم استكمال طرد باقي الغازات المدمصة عن طريق كسحها بواسطة جزء من غاز الهيدروجين المنتج، ثم تستكمل عملية التنشيط باعادة الضغط الى المدى الذي كان سائداً في عملية الادمصاص استعداداً لدورة جديدة لفصل الهيدروجين.

وتستدعي كل هذه الخطوات وجود نظام من ثلاث طبقات من الموادالادمصاصية لزيادة نسبة استرجاع الهيدروجين مع خفض الفاقد أثناء عملية التنشيط.

هذا وتتكون وحدة استرجاع الهيدروجين من المعدات الأساسية التالية:

أ ـ أوعية الادمصاص من الصلب الكربوني العادي وبها المواد الادمصاصية.

ب ـ توصيلات الأنابيب والمحابس والأجهزة الدقيقة.

جـ ـ أوعية استقبال غازات الكسح التي سيعاد استخدامها كوقود.

د ـ ضواغط للهيدروجين والغاز الفائض.

هـ ـ لوحة أجهزة التحكم الأتوماتيكي.

2 ـ طريقة الاسالة بالتبريد
CRYOGENIC METHOD

تعتمد هذه الطريقة على الاختلاف في تطاير الغازات المسالة الموجودة مع الهيدروجين. لذلك نجد أن هذه الغازات يمكن تكثيفها بالضغط والتبريد مع الابقاء على الهيدروجين في الصورة الغازية.

ومن ثم يمكن فصله عن باقي الغازات بدرجة نقاوه 90٪. ويتضح الفرق في التطاير بالاختلاف في درجة غليان المكونات الغازية وهي المرحلة السائلة كما يلي:

العنصر أو المركب	درجة الغليان(م°)
الهيدروجين	- 253
النتروجين	- 195
الأرجون	- 185
الميثان	- 162
الأمونيا	- 33.3

وتبدأ عملية استخلاص الهيدروجين بهذه الطريقة بمرحلة المعالجة الأولية للغازات للتخلص من الأمونيا وبخار الماء لأقل من جزء واحد في المليون لتفادي تحول الأمونيا والماء الى الصورة الصلبة. ويتم استخلاص الأمونيا بالغسيل بالماء ثم التنقية بواسطة مواد ادمصاصية خاصة في وعاءين، أحدهما يكون تحت التشغيل والآخر تحت التنشيط الذي يتم بامرار غازات من الصندوق البارد «COLD BOX» خلال مسخن لكسح وعاء الادمصاص في عملية التنشيط. بعد ذلك يتم إسالة الغازات ـ فيما عدا الهيدروجين ـ في وعاء الفصل، حيث يمكن استخلاص الهيدروجين من قمة وعاء الفصل وتسحب الغازات الفائضة «TAIL GASES» من قاع وعاء الفصل لاستخدامها كوقود. ويوضح الشكل رقم (3) المعدات الرئيسية اللازمة لهذه الطريقة.

خصائص تصميم وحدة الاسالة بالتبريد

أولا: التوازن بين الحالة السائلة والغازية
PHASE EQUILIBRIA

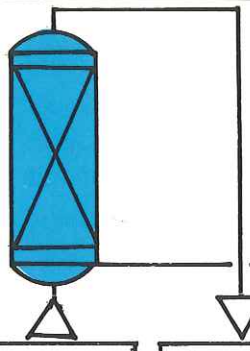
تعتمد كفاءة فصل الهيدروجين على الضغط الذي يحقق التوازن الأمثل بين الهيدروجين والنيتروجين، وهو عامة يتراوح بين 50-100 كجم/ سم2 مع مراعاة انخفاض درجة الحرارة اللازمة لاسالة الغازات المختلطة مع الهيدروجين، والتي تتطلب درجة حرارة تصل الى حوالي 175م تحت الصفر لاسالة الجزء الأكبر من خليط الغازات الذي يتكون أساساً من الميثان والنيتروجين، حتى يمكن سحبها من قاع الفاصل كسائل، وسحب الهيدروجين من قمة الفاصل كغاز بدرجة من النقاوة.

ثانيا: كفاءة استرجاع الهيدروجين

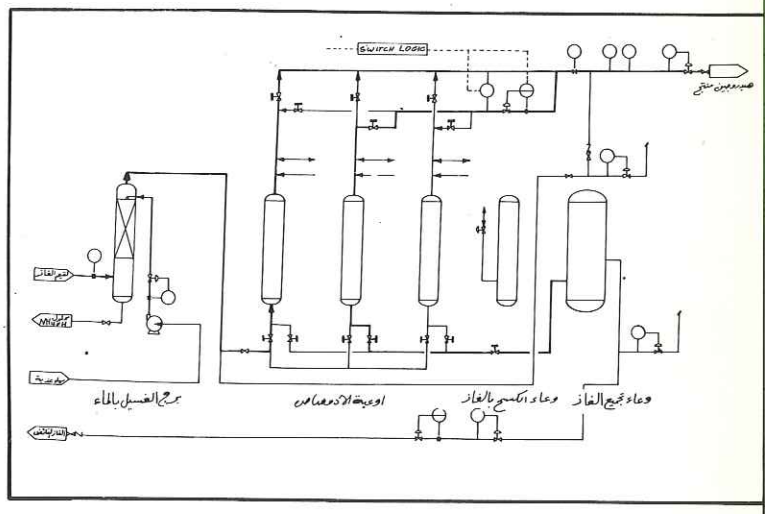
وتعتمد على درجة النقاوة المطلوبة، حيث أن الارتفاع العالي للنقاوة يخفض من كفاءة الفصل، ورفع ضغط الغازات الفائضة «TAIL GASES» والتي تستخدم كوقود، يخفض بالتالي كفاءة استرجاع الهيدروجين. لذلك يجب اختيار الظروف المثلى لتحديد التصميم الأساسي.

وتتلخص المشاكل الهندسية التي تواجه تطبيق هذه العملية في بعض مصانع الأمونيا في عدم إمكانية استخدام المواد الانشائية التقليدية، لأنه بالنسبة للمعدات التي تعمل

شكل رقم (1)
التوازن الكمي وتحليل الغاز
عند استرجاع الهيدورجين



	اللقيم	الهيدروجين	الغاز الفائض
معدل السريان م 3/ساعة	17500	670	10740
الضغط كيلو جرام على سم 2	17	16	
الحرارة م °	45	45	45
التركيب ٪ بالحجم			
ميثان	13	-	22
ارجون	4	0.1	6
نيتروجين	19	-	33
هيدروجين	58	99.9	39
أمونيا	6	--	-
		100.0	100.0



شكل رقم (2)

تحت درجة حرارة منخفضة جداً نجد أن هناك مشاكل غير عادية تعترض تصنيع هذه المعدات. من ذلك على سبيل المثال فقدان خاصية المرونة لبعض المواد الانشائية تحت ظروف الحرارة المنخفضة، مما يجعلها غير مناسبة، و يستدعي استعمال مواد أخرى تناسب ظروف التشغيل، ولكنها لا تحقق مزايا وخواص المواد الانشائية الأخرى، ومن هذه المواد ما يلي:

أ ـ النحاس

استخدم سابقاً للمعدات التي تعمل تحت درجة حرارة منخفضة، ولكن من عيوبه الأساسية انخفاض متانة STRUCTURAL STRENGTH وصعوبة الحصول على أجزاء كبيرة متصلة باللحام SOLDERED JOINTS، وكذلك عدم مقاومته لتأثير الأمونيا.

ب ـ الألومنيوم وسبائكه

تستخدم بكثرة في مثل هذه الأغراض، ولكن من العيوب الرئيسية لها ضعف الأجزاء الملحومة أمام الاجهادات الميكانيكية FATIGUE STRESS.

جـ ـ سبائك الصلب مع النيكل والكروم (8/18)

من أنسب المواد الانشائية لهذا الغرض، فهو يحقق القوة المطلوبة بدون أن تتأثر مرونته عند الحرارات المنخفضة. ولكن يجب مراعاة نسبة الكربون في هذا النوع من السبائك حيث أن المتانة لهذا النوع تتأثر سلبياً بشكل خطير بارتفاع نسبة الكربون.

ومن المعروف عامة أن المبادلات الحرارية في الصندوق البارد يتم تصنيعها من سبائك الألومنيوم، في حين أن فاصل الغازات والمحابس الأتوماتيكية يتم تصنيعها من سبائك الصلب مع النيكل والكروم.

الجدوى التقنية لاستعمال طريقة الادمصاص

نظراً لأن ظروف التشغيل تعتبر عادية بالنسبة لطريقة الادمصاص الاختياري فانه يمكن توصيل وحدة استرجاع الهيدروجين في هذه الحالة ببرج غسيل الغازات المطرودة PURGE GAS WASHING TOWER، لأن الضغط اللازم للتشغيل يعادل 17 كجم/سم 2 ودرجة الحرارة المطلوبة هي في حدود 45م.

وعلى ذلك لا يوجد هناك أي تعديل أو تغيير في تشغيل مصانع الأمونيا عند توصيلها بوحدة الادمصاص لاسترجاع الهيدروجين.

ومن المميزات الفنية الأخرى لهذه الطريقة ما يلي:

1 ـ ظروف التشغيل من ضغط وحرارة لا تختلف عن ظروف تشغيل أبراج غسيل الغازات المطرودة من دائرة تخليق الأمونيا.

2 ـ عملية التشغيل بسيطة ولا تستدعي وجود عمال. كما أن عمليات الصيانة بسيطة وغير مكلفة، مما يضمن حسن التشغيل وكفاءته.

3 ـ يمكن الحصول على هيدروجين بنقاوة تصل الى 99.99٪ مما يخفض من نسبة الغازات الخاملة في دورة تخليق الأمونيا، مع العلم بأن درجة نقاوة الهيدروجين بالطرق الأخرى لا تزيد عن 91٪.

4 ـ تكاليف التشغيل أقل ما يمكن للمرافق، ولا يوجد استهلاك للطاقة سوى ضاغطي رفع ضغط الهيدروجين والغازات الفائضة التي تستخدم كوقود.

5 ـ تمتاز هذه الطريقة بالمرونة المتناهية في التشغيل. فيمكن خفض طاقة التحميل الى 30٪ في حين أن طريقة الاسالة لا تتحمل تغيير في الطاقة إلا في حدود ضيقة بين 70-110٪.

6 ـ السلامة في التشغيل بدون مخاطر، في حين أن الطريقة الأخرى ينتج عنها مخاطر جسيمة لاحتمال وجود خليط شديد الانفجار من الميثان السائل مع الهيدروجين.

الخلاصة:

مما سبق يتضح أنه يمكننا توفير كميات كبيرة من الطاقة من مصانع الأمونيا، تتمثل في اتجاهين هما:

ـ استخلاص الهيدروجين كلقيم واستخدامه في إنتاج كميات من الأمونيا بكلفة منخفضة، على أساس أننا نعيد استخدام الغازات المطرودة التي لا تكلفنا مبالغ عالية.

ـ توفير الطاقة اللازمة كوقود نتيجة لاعادة استخدام الغاز الفائض TAIL GAS بعد استخلاص الهيدروجين كوقود مما يثبت الجدوى الاقتصادية لمشروع كهذا، و يمكننا الاستدلال على هذا بالرجوع الى تفاصيل دراسة حديثة أجرتها شركة صناعة الكيماويات البترولية في عام 1981.

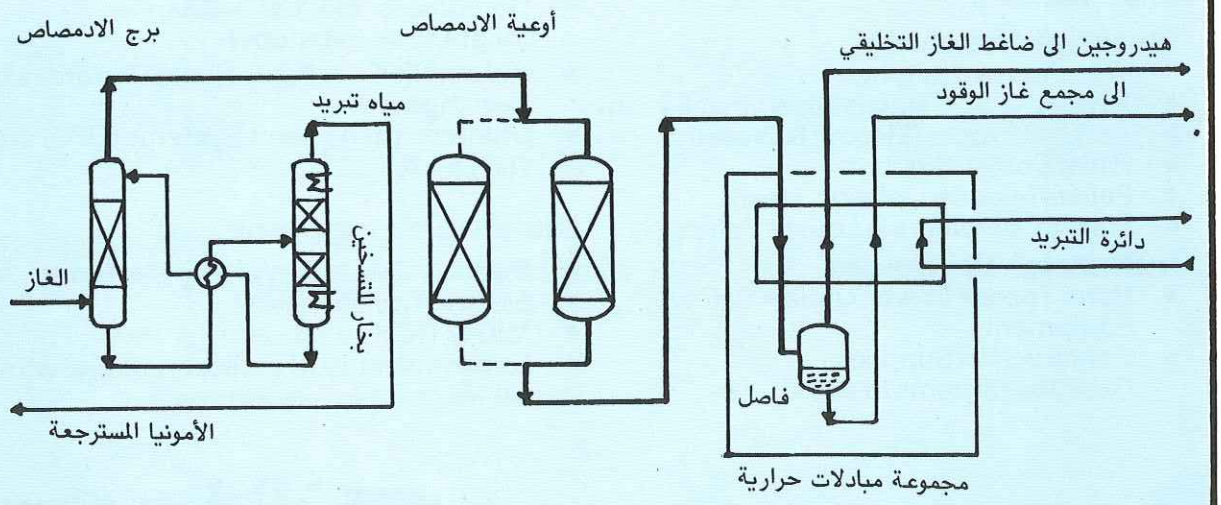
جمعية المهندسين الكويتية

AL - MUHANDISUON

Advertisment Rates (K.D.)

Back Cover (4 -Colours)		850.000
Inside Cover (4 Colours)	front	750.000
	Back	650.000
Inside Page (4 - Colours)		500.000
Inside Page (2 Colours)		350.000

شكل رقم (3) استرجاع الهيدروجين بالاسالة



Our industrial division is ready for any job, any size.

Let our Industrial Division be your partner when you need:

Material Handling

- Warehouse designs
- Racking & Shelving (supply/installation)
- Fork Lift Trucks (Electric & Diesel)
- Pallet Converters
- Pallets (wooden, plastic, steel)
- Plastic Containers & Louvre Panels

Industrial Hardware

- Hand Tools • Power Tools • Safety Equipment
- Construction Supplies
  Over 20,000 items in stock.

Emergency Power Systems

- Generators "ONAN" 1-4000 Kw (for prime and standby)
- Automatic Transfer Switches & Paralleling Switchgear
- Uninterrupted Power Systems (UPS) up to 2500 KVA

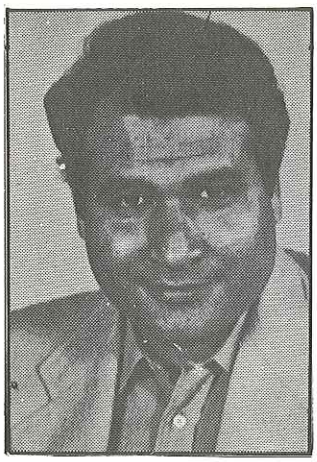
Welding Equipment

- Diesel & Gasoline Welding Machines
- Electric Transformers
- MIG & TIG Equipment
- Large inventory of accessories, e.g. wires, cables, torches, electrodes.

مركز سلطان
THE SULTAN CENTER
Tel. 842239-841800-841074

impact & echo

الحفاظ على الطاقة في الأعمال الصحيّة



* للمهندس محمد محمود الصباغ

يتجه البحث العلمي هذه الأيام اتجاهين أساسيين في موضوع الحفاظ على الطاقة، أولهما هو البحث عن مصادر بديلة للطاقة المعروفة، وثانيهما هو محاولة تحليل ودراسة كيفية استخدام الطاقة الحالية بحثاً عن الأسباب التي تؤدي إلى إهدارها، ومحاولة الوصول إلى الأساليب التي تؤدي الى توفيرها.

وسنستعرض هنا كيفية الحفاظ على الطاقة وتوفيرها في أحد أنشطة صناعة البناء، وهو تصميم الأعمال الصحية. وعلى الرغم من أن الجزء الأكبر من الطاقة في صناعة البناء يستخدم في أعمال التكييف، فان جزء الطاقة الذي يستخدم في الأعمال الصحية يجب أن لا يهمل. وحتى نحدد جدوى هذه الدراسة فاننا يجب أن نعرف أولا اجمالي مقدار الطاقة المستهلكة في صناعة البناء بالكويت، ثم نحدد مقدار الطاقة المستهلكة في صناعة إنشاء الأعمال الصحية. والجدول رقم (1) يوضح تقدير التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الكهربائية بالكويت لسنة 1980 حسب ماورد بكتاب الاحصاء السنوي لسنة 1981 لوزارة الكهرباء والماء.

جدول رقم (1)
تقدير التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الكهربائية بالكويت لسنة 1980 (مليون كيلووات ساعة)

نوع الاستهلاك					الفاقد بالشبكة	المستهلكة داخل المحطات	جملة الانتاج
المؤسسات الحكومية والخيرية	تجاري	صناعي	منزلي				
790	585	1625	4305		1054	1058	9417
النسبة المئوية							
8.4	6.2	17.3	45.7		11.2	11.2	100٪

ومن ذلك يتضح أن الطاقة المستهلكة في قطاع البناء بالكويت تصل الى حوالي 69.0٪ من اجمالي الطاقة المنتجة لسنة 1980، وهو مجموع الطاقة المستهلكة في القطاع المنزلي والتجاري والمؤسسات الحكومية والخيرية.

ولتحديد مقدار الطاقة المستهلكة منها في قطاع بناء الأعمال الصحية فاننا سندرس توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية داخل عدد من المباني القائمة أو التي تحت الانشاء حالياً بالنسبة لمختلف الأنظمة الموجودة بها، والجدول رقم (2) يوضح هذا التوزيع.

* المهندس محمد محمود الصباغ

حاصل على بكالوريوس في الهندسة الميكانيكية عام 1971 من كلية الهندسة ـ جامعة الأزهر.
عمل في بعض شركات المقاولات في الكويت في تنفيذ الأعمال الميكانيكية.
و يعمل حالياً مساعداً لرئيس قسم الأعمال الصحية ومكافحة الحريق بالمكتب العربي للاستشارات الهندسية.
عضو الجمعية الأمريكية لمهندسي الأعمال الصحية.

جدول رقم (2)
تقدير توزيع استهلاك الطاقة الكهربائية داخل المباني
(الحمل بالكيلووات)

النظام	مجمع البهبهاني التجاري / حولي		مجمع النقرة مرحلة 2 / حولي		توسعة فندق الهيلتون		شيخة سنتر السالمية	
	الحمل	نسبة مئوية	الحمل	نسبة مئوية	الحمل	نسبة مئوية	الحمل	نسبة مئوية
التكييف	1820.93	55	1027.043	37.96	681.080	30	12442	44
الاضاءة	1009.570	30.5	610.928	55.58	554.666	24	810	29
المصاعد	144.000	4.3	162.900	6	210	9	60	2
الأعمال الصحية	123.000	4	342.252	12.66	321.868	14	578	21
مكافحة الحريق	103	3.1	94.550	3.5	450.500	19	60	2
أخرى	113.6	3	468.000	17.3	87.000	4	50	2
إجمالي	3314.950	100	2705.673	100	2285.114	100	2802.2	100

وبحساب متوسط استهلاك الطاقة في هذه المباني فان الأعمال الصحية تستهلك حوالي 12.9٪ من إجمالي الطاقة المستهلكة في صناعة البناء في الكويت، أي حوالي 8.9٪ من إجمالي الطاقة المنتجة بالكويت (838.113 مليون كيلو وات ساعة) وحيث أن الكيلو وات ساعة يتكلف 32 فلساً، فان تكلفة الطاقة المطلوبة لتشغيل الأعمال الصحية تصل الى حوالي 27 مليون دينار كويتي سنوياً. ومعنى ذلك أنه لو استطاع مهندسو الأعمال الصحية توفير 1٪ من الطاقة المستهلكة في أعمالهم، فان ذلك سوف يؤدي الى توفير حوالي 2.7 مليون دينار سنوياً.

وفيما يلي بعض الوسائل التي يستطيع بها مهندسو الأعمال الصحية المساهمة في توفير الطاقة والحفاظ عليها.

(1) تخفيض درجة حرارة المياه الساخنة:

يصمم العديد من أنظمة المياه الساخنة لتزويد أبعد نقطة استهلاك بالمياه الساخنة عند درجة حرارة 60 مئوية، ويتم ذلك في المباني التي تحتوي على أحواض مطابخ تحتاج الى هذه الدرجة من الحرارة، على الرغم من أن درجة حرارة المياه الساخنة المطلوبة لاحواض غسيل الأيدي هي 40.6 درجة مئوية.

وتقدم البعض باقتراحات لتخفيض درجة حرارة تسخين المياه الى 51.7 أو 43.3 درجة مئوية لتخفيض الطاقة لتسخين المياه بناء على فرض أن الطاقة المضافة تتناسب تناسباً طردياً مع الفرق في درجات الحرارة.

وهذه ليست الحقيقة، لأن عملية مزج المياه الساخنة عند درجة حرارة 60 درجة مئوية تحتاج الى مقدار من الطاقة لتسخين كمية أقل من المياه. بينما عند تخفيض درجة حرارة المياه الى 43.3 درجة مئوية لن يكون هناك مزج من المياه الباردة، وسوف نحتاج الى نفس المقدار من الطاقة لتسخين كمية أكبر من المياه، ولكن عند درجة حرارة أقل.

إذاً فان تخفيض درجة حرارة المياه الساخنة في حد نفسه لا يؤدي الى تخفيض في مقدار الطاقة المضافة الى المياه. والحقيقة أن العكس هو الصحيح. ولكن هذا التخفيض يؤدي الى تقليل فقدان طاقة المياه الساخنة الى الجو المحيط، موفراً قدراً من الطاقة.

(2) زيادة سمك العازل الحراري:

إن الزيادة في سمك العازل الحراري سوف تؤدي الى رفع الكفاءة الحرارية لأنظمة تسخين وتبريد المياه، ولكن هناك بدائل مختلفة يمكن استخدامها. وعلى مهندس الأعمال الصحية أن يدرس جدوى هذه البدائل المختلفة لاختيار الأفضل. فمثلا: لو قارنا نظاماً للمياه الساخنة يحتوي على أنابيب يتراوح قياسها بين 22 مم و76 مم، وصمم عند درجة حرارة 43.3 درجة مئوية مع استخدام عازل حراري ذي سمك 25.4 مم من الفيبر جلاس مع النظام نفسه ولكن بتغيير درجة الحرارة الى 60 درجة مئوية مع استخدام عازل ذي سمك 12.7 مم من الفيبرجلاس، فان ذلك سوف يؤدي الى تخفيض في قيمة الحرارة المفقودة الى الجو المحيط بنسبة أكبر من 60٪.

(3) التحكم في درجة الحرارة ومضخة الدوران:

يجب أن تحتوي أنظمة المياه الساخنة على وسائل التحكم الحرارية في درجة حرارة المياه بحيث يتم قطع مصدر التسخين، وبالتالي توفير الطاقة المضافة، عندما تصل درجة حرارة المياه الى درجة الحرارة المطلوبة، على أن يتم إعادة تشغيلها عند انخفاض درجة الحرارة الى أقل درجة مسموح بها، ويجب أن تجهز أنظمة تسخين المياه بوسيلة أوتوماتيكية أو يدوية لايقاف مضخة الدوران عندما ينعدم استهلاك المياه الساخنة.

(4) استخدام الحرارة المفقودة في مياه التكثيف:

تتوفر مياه التكثيف في كثير من المباني التجارية لفترات من الزمن على مدار العام. وعلى ذلك فانه من المفضل استخدام الحرارة الموجودة في هذه المياه قبل إعادتها لأبراج التبريد. ومن المهم أن يراعي مهندس الأعمال الصحية التفاوت في معدل تدفق المياه المكثفة ودرجة حرارة المياه المطلوبة، بأن يختار حجم التخزين الملائم من المياه. فمثلا إذا كانت درجة الحرارة المطلوبة هي 60 درجة مئوية فان الاستهلاك سوف يقل بنسبة 25٪ بينما اذا كانت درجة الحرارة المطلوبة 43.3 درجة مئوية فان الوفر سوف يزيد عن 40٪.

ويجب أن يوضع المبادل الحراري عند نقطة خروج مياه التكثيف من المكثف، حيث تتوفر أعلى درجة حرارة، مما يساعد على كفاءة التسخين، ويقلل في الوقت نفسه الأحمال على أبراج التبريد ولا يؤثر على ضغط الضاغط.

(5) استخدام الطاقة الشمسية:

لا أعتقد أن هنالك حديثاً عن الحفاظ على الطاقة وتوفيرها يمكن أن يتجاهل استخدامات الطاقة الشمسية في تسخين المياه.

و يجب على مهندسي الأعمال الصحية أن يتعرفوا على أسس هذا النظام والتقنية الحديثة فيه لاستخدامه في أنظمة تسخين المياه. ولكن الجهد الأكبر في هذا الصدد يقع على المعماريين، حيث أن هذه الأنظمة تحتاج الى دراسة لواجهات المباني المختلفة للبحث عن الوضع الأمثل للمجمعات الشمسية حتى لا تؤثر على الخطوط المعمارية والجمالية للمباني ولا على كفاءة النظام الشمسي نفسه.

(6) استخدام المعدات والأنظمة التي تستهلك طاقة أقل:

يجب أن يركز مصممو الأعمال الصحية على استخدام المعدات والأنظمة التي تستهلك مقدارا أقل من الطاقة. فمثلا، يعد استخدام خزانات المياه العلوية لتزويد المباني بالمياه أحد وسائل هذا الأسلوب، حيث تكون العلاقة بين استهلاك الطاقة وبين مضخة ملء الخزان علاقة خطية. أما نظام الضخ المستمر فان الكفاءة تقل عندما يقل استهلاك المياه عن الاستهلاك الأقصى (استهلاك التصميم). ولكن يجب أن يراعي المصمم أن نظام الخزانات العلوية لا يوفر ضغط المياه المطلوب بالأدوار العليا من المبنى. و يفضل استخدام مضخات منفصلة لمجموعة الأدوار العليا فقط، وتغذي باقي الأدوار عن طريق الجاذبية الأرضية.

أما اذا قرر المهندس استخدام نظام الضخ لتغذية المياه فعليه أن يدرس الأنظمة المختلفة المتوفرة، و يحدد عدد المضخات المطلوبة ونوعها، حتى يحصل على أعلى كفاءة ممكنة. ومن الممكن استخدام نظام المضخات المتعددة: (MULTIPLE PUMP SYSTEMS) حيث أن المضخة الصغيرة تعمل عندما يكون الاستهلاك قليلا، بينما تعمل المضخات الأكبر عندما يزداد الطلب على المياه.

والجدول رقم (3) يوضح العدد الأمثل للمضخات والنسبة المئوية لطاقة أداء كل منها في نظام المضخات المتعددة لمختلف أنواع البناء.

جدول رقم (3)
عدد المضخات الأمثل والنسبة المئوية لطاقة أداء كل مضخة في نظام المضخات المتعددة

نوع المبنى	الحمل الأقصى (لتر/ ثانية) 16 - 0	32 - 16.1	64 - 32.1
الشقق السكنية	65 - 65	40 - 40 - 20	40 - 40 - 20
المكاتب	40 - 40 - 20	40 - 40 - 30	40 - 40 - 30
المدارس	40 - 40 - 30	50 - 50 - 25	55 - 55 - 25
الفنادق	50 - 50	40 - 40 - 20	40 - 40 - 20
	65 - 65	40 - 40 - 30	40 - 40 - 30
	40 - 40 - 20	55 - 55 - 25	55 - 55 - 25
المستشفيات	65 - 65	40 - 40 - 30	40 - 40 - 30
	40 - 40 - 30	55 - 55 - 35	55 - 55 - 25
	70 - 70 - 30	70 - 70 - 30	70 - 70 - 30
المباني	50 - 50	40 - 40 - 20	40 - 40 - 20
الصناعية	40 - 40 - 20	40 - 40 - 30	40 - 40 - 30

وأود هنا أن أشير إلى أنه يمكن تركيب مضخات من نوعيات مختلفة وسرعات مختلفة في نفس المجموعة ذات المضخات المتعددة، والفيصل في ذلك هو الكفاءة. فمثلا يمكن أن تحتوي مجموعة المضخات المتعددة على مضخة من النوع ذي المروحة الطاردة المركزية (CENTRIFUGAL PUMP) وأخرى من النوع ذي التور بينة الرأسية (VERTICAL TURBINE) وأيضاً من الممكن أن تكون كفاءة إحدى المضخات أفضل عند سرعة دوران 3000 دورة/ دقيقة، منها عند سرعة دوران 1500 دورة في الدقيقة، والعكس صحيح.

من ذلك يتضح أن المهندس يجب أن ينظر الى عملية اختيار المضخات بعقل مفتوح للوصول الى الكفاءة الأفضل، و بالتالي توفير الطاقة.

أيضاً من المهم أن ينظر مهندسو الأعمال الصحية الى كفاءة المحركات الكهربائية التي تحرك المضخات والمعدات الأخرى.

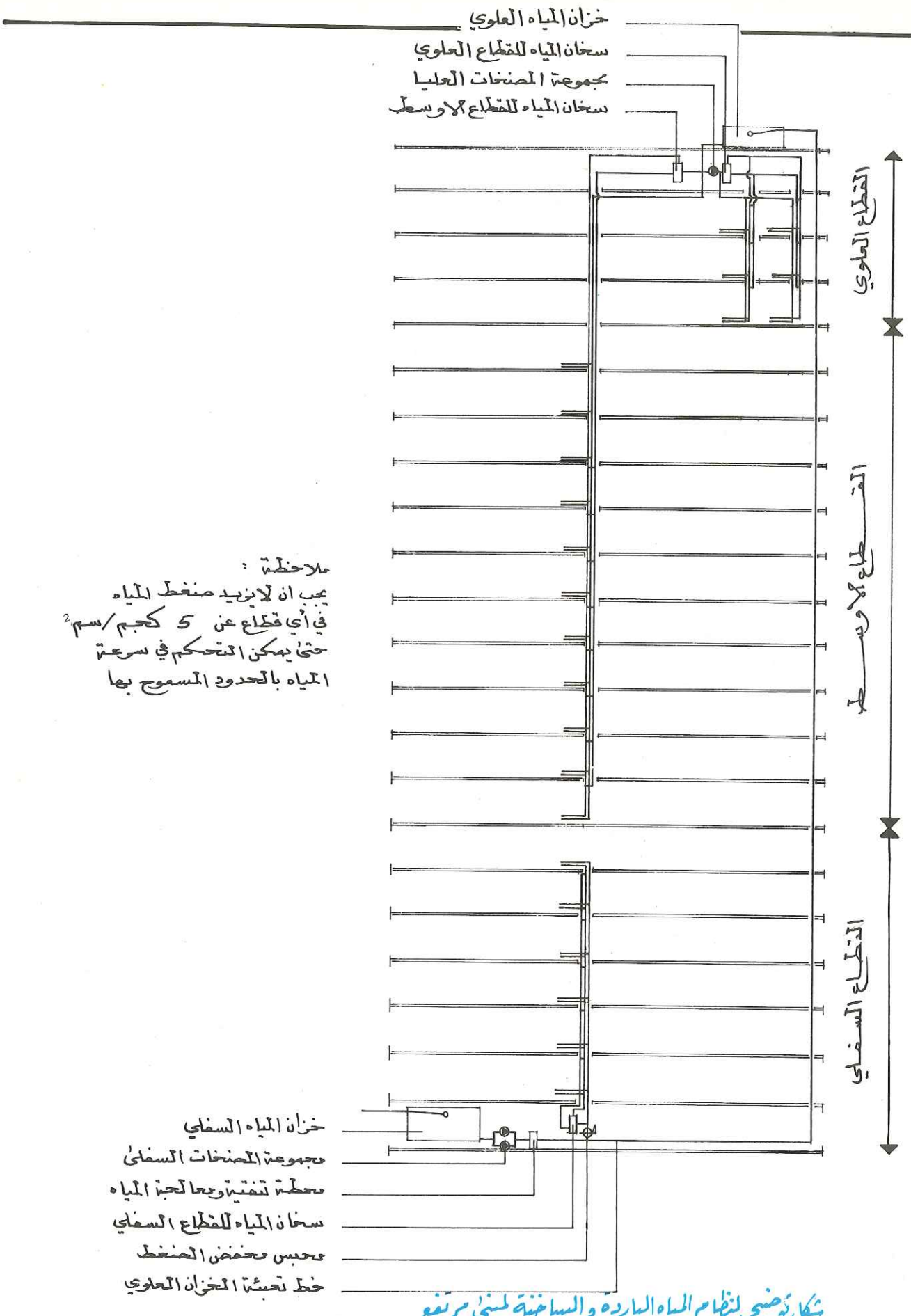
(7) تخفيض معدلات استهلاك وتدفق المياه

ان لتخفيض معدلات استهلاك وتدفق المياه الأثر الهام على توفير الطاقة في جميع أجزاء أنظمة الأعمال الصحية التي تستهلك الطاقة. و يؤدي تخفيض معدل التدفق الى استخدام مضخات أصغر، وأنابيب ذات أقطار أصغر، و يقلل الحرارة المفقودة من الأنابيب. بينما يؤدي تخفيض معدل استهلاك المياه (عن طريق استخدام القطع الصحية الموفرة للمياه WATER CONSERVING FIXTURES الى تقليل الشبكة العامة لتغذية المياه، وتصغير محطات تنقية المياه ومحطات معالجة مياه الصرف. إن تأثير ذلك التخفيض لا يقف عند حدود المباني، وإنما يمتد الى الصناعة أيضاً. فان استخدام أنابيب ذات أقطار صغيرة نسبياً يؤدي الى استخدام طاقة أقل في تصنيع مثل هذه الأنابيب، وكذلك المواد العازلة لها.

كما أن القطع الصحية يجب أن تزود بمحابس يتحكم في التدفق (FLOW-CONTROL) وذلك لتحديد استهلاك المياه. فيجب أن لا يزيد معدل تدفق المياه بالدش مثلا عن 0.2 لتر في الثانية، و بأحواض غسيل الأيدي في الأماكن العامة عن 0.5 لتر/ الثانية. و يفضل أيضاً استعمال وسيلة تحكم في درجة حرارة المياه حتى لا تتعدى 43.3 درجة مئوية وأما في المحابس تلقائية الاغلاق فيجب تحديد معدل التدفق بحيث لا يتعدى لتراً واحداً.

وفي هذه الآونة دأب صانعو القطع الصحية على صنع الكثير من القطع التي تحقق الغرض الفسيولوجي لمستخدميها، مع تخفيض كبير في معدل الاستهلاك وتدفق المياه. و يؤدي استخدام هذه القطع الى توفير 25٪ من الطاقة المطلوب استخدامها مع القطع الصحية المستعملة حالي.

وعلى ذلك فان اطلاع مهندس الأعمال الصحية ومتابعة الجديد في عالم الصناعة تجعله قادراً على الوصول الى أفضل الوسائل للحفاظ على الطاقة.



شكل توضيحي لنظام المياه الباردة والساخنة لمبنى مرتفع

MAGIRUS DEUTZ

الشاحنات الألمانية

شاحنات بأعلى طاقة للحمولة :

لقد جعلت الهياكل ، النوابض والمحاور اقوى ما يمكن في يومنا هذا . ان المحرك المبرد بالهواء يزن اقل ، لكن قوته اكبر . وبهاتين الميزتين تقدم لك افضل الشروط لاقصى طاقات التحميل . قدراتها يتكل عليها وبنفس الوقت فهي مربحة . الخدمة بداخل البلاد .

نحن شركاؤك .

MAGIRUS DEUTZ
The German range of IVECO

الشركة الوطنية لصناعة وتجارة السيارات
هاتف: ٨٢٤٦٥٥/١٢٣ - تلكس: ٩١٢٣ - ص.ب: ٤٥٥٥ الصفاة

ستجني النفع عبر تقنيتها المتفوقة .

زميلي المهندس

نرجو أن نكون قد وفّقنا في تقديم العدد الرابع من مجلتك «المهندسون» الذي خططنا لأن نجعله مخصصاً للمقالات والأبحاث والدراسات في مجالات «المحافظة على الطاقة، والصناعات البترولية والبتروكيماوية» وقد حاولنا في هذا العدد جمع خبرات بعض المهندسين المتخصصين في هذه المجالات.

إننا زميلي المهندس إذ نضع ذلك بين يديك، لنرجو أن نكون قد هيأنا الفرصة لاطلاعك على بعض نواح من الأنشطة الهندسية المختلفة، التي قد تكون في غير تخصصك، معرفين إياك على بعض من زملائك المهندسين وخبراتهم، وخاصة من يشارك منهم في تحرير هذه المجلة، آملين منك مساهمتك الفعالة، في الأعداد المقبلة بمقالات وبحوث ودراسات في مجال تخصصك، لتعميم الفائدة وانعكاساتها على أكبر عدد ممكن من زملائك العاملين في القطاعات الأخرى.

وسوف نعمل مستقبلا على تخصيص أعداد من هذه المجلة، من حين لآخر لتناول موضوعات أخرى محددة: كالصيانات، وادارة المشاريع وتمويلها، والمناطق الصناعية في البلاد، وآفاق التعاون الخليجي في المجالات الهندسية، وغيرها.

ولا نزال ندعوك ـ زميلي المهندس ـ الى مشاركتنا في الاجتماع الدوري الأسبوعي لهيئة تحرير المجلة، في تمام الساعة السادسة والنصف من مساء كل يوم سبت، بمقر الجمعية، للتعارف وتبادل وجهات النظر والتعرف على ما تراه من مقترحات أو ملاحظات أو مبادرات من شأنها تطوير المجلة على نحو مطرد.

والى اللقاء في العدد القادم، الخامس، في منتصف شهر أغسطس 1982 باذن الله، والذي سيتناول موضوعات وأنشطة هندسية عامة.

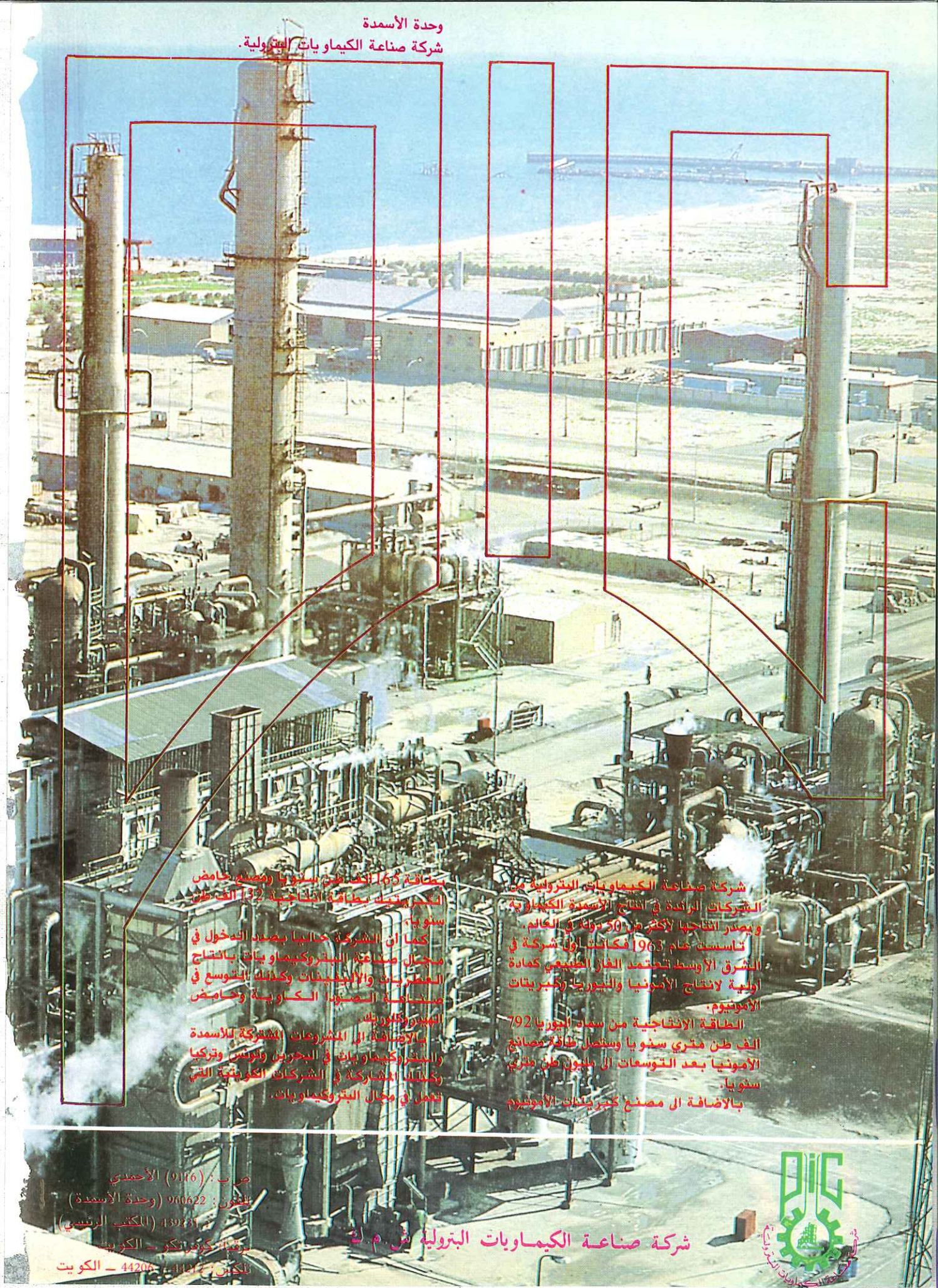
* الآراء والمعلومات الواردة بالمقالات والبحوث والدراسات المختلفة بهذه المجلة تعبر عن رأي كاتبها. ولا يسمح بالاقتباس منها، أو اعادة نشرها جزئيا أو كليا الا بعد الحصول على موافقة كتابية من رئيس التحرير.

إنتبه..

نحن نوفر لكم الكهرباء والماء حافظوا عليهما

وزارة الكهرباء والماء

مطبعة الفنون - الكويت



شركة صناعة الكيماويات البترولية ش.م.ك. الشركات الرائدة في انتاج الأسمدة الكيماوية ويصدر انتاجها لأكثر من 50 دولة في العالم.

تأسست عام 1963 فكانت أول شركة في الشرق الأوسط تعتمد الغاز الطبيعي كمادة أولية لانتاج الأمونيا واليوريا ونترات الأمونيوم.

الطاقة الانتاجية من سماد اليوريا 792 الف طن متري سنويا وستصل طاقة مصانع الأمونيا بعد التوسعات الى مليون طن متري سنويا.

بالاضافة الى مصنع كبريتات الأمونيوم بطاقة 165 الف طن سنويا ومصنع حامض الكبريتيك بطاقة انتاجية 132 الف طن سنويا.

كما أن الشركة حاليا بصدد الدخول في مجال صناعة البتروكيماويات بانتاج العطريات والاليفينات وكذلك التوسع في صناعة الصودا الكاوية وحامض الهيدروكلوريك.

بالاضافة الى المشروعات المشتركة للأسمدة والبتروكيماويات في البحرين وتونس وتركيا وكذلك المشاركة في الشركات الكويتية التي تعمل في مجال البتروكيماويات.

شركة صناعة الكيماويات البترولية ش.م.ك.

ص.ب : (9116) الأحمدي
تلكس : 900622 (وحدة الأسمدة)
فاكس : 439431 (المكتب الرئيسي)
برقيا : كيماويكو ـ الكويت
تلكس : 44206 ـ الكويت