1317

KUW
338.476655
095367
AL-SHU

Al-Shu'aiba : the 1st refinery in the world which is totally worked by hydrogen.

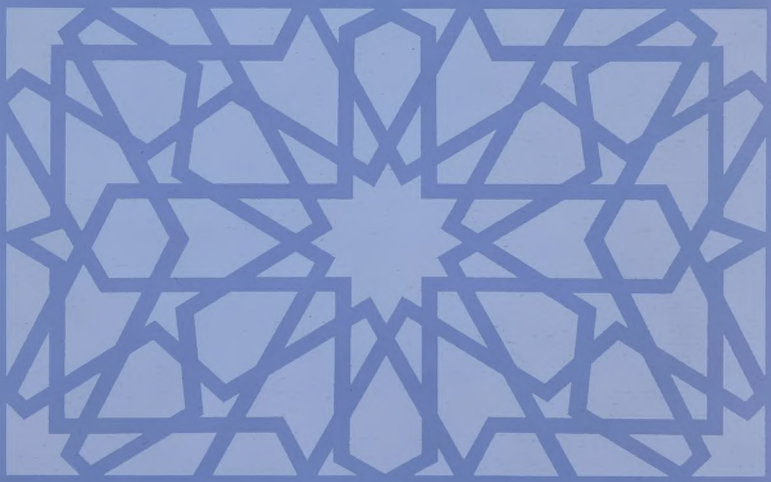
الشعيبة

أول مصفاة فى العالم تعمل كليا بالهيدروجين

(in Arabic)

(1968 ?)

(n. d.)



KUW
378.4766550953 67
AL-SHU

CENTRE FOR ARAB GULF STUDIES
UNIVERSITY OF EXETER

الشعيبه

٣ ـ اول مصفاة في العالم تعمل كليا بالهيدروجين
٤ ـ التصميم والاعمال الهندسية والانشاء
٧ ـ عمليات التصنيع بمصفاة التعيية
١٥ ـ منظر عام للمصفاة
١٧ ـ الوحدات الرئيسية بمصفاة التعيية
١٨ ـ مخطط لسير عمليات التصنيع بالمصفاة
٢١ ـ المزايا الغير عادية لمصفاة التعيية
٢٤ ـ التحكم الاليكتروني في التشغيل واعداد البرامج
٢٨ ـ نقل وتداول المعدات والمواد واستخدامها

CENTRE FOR ARAB GULF STUDIES
UNIVERSITY OF EXETER

صبيحشا

ريجه يهيلا ليلا رابعه بالعاريه تاضعه ياوا ـ ٦
ملـــــ ٨٤٥ه ضيدنوا بالعه٨٤٥ه يسعضا ـ ٥
ضـــيعضا تاضعصر وسعضا تاريلعه ـ ٧
ءاســـعضطا باد يلعه ـ ٥١
ضـــيعضا تاضعه ضيءيا تاريلعه يا ـ ٧١
تاضعصرالو وسعضا تاريلعه يسا تاضعصه ـ ٨١
ضـــعضا تاضعصا هوءاك يعضا تاوايعضا ـ ١٢
وعاياسا ءاعداء يلعضتا ريع يشلا٧ه يلاضتا ـ ٢٦
لهاو تاضعاع ءاياعضا تاريعضا ءاياعاع يلا ـ ٨٢

صاحب السمو الشيخ صباح السالم الصباح
امير دولة الكويت

صاحب السمو الشيخ جابر الاحمد الجابر
ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء

سعادة عبد الرحمن سالم العتيقـــي
وزير المالية والنفط

شركة البترول الوطنية الكويتية ـ مبنى المركز الرئيسي بالكويت

٢

٢٤ الف برميل / اليوم ، وحدة H-Oil (من اليسار الى اليمين) ، برج التقطير تحت الضغط المنخفض ، برج التقطير العاتبي للكيروسين والديزل ، برج التبريد .

أول مصفاة في العالم تعمل كليا بالهيدروجين

٣

تمتاز مصفاة شركة البترول الوطنية بالنعيمة بانها أول مصفاة في العالم تعمل كليا بالهيدروجين • وطاقتها الانتاجية ٩٥ ألف برميل في اليوم • وتضم مصفاة النعيمة ـ التي تقع على بعد ٣٥ ميل جنوبي مدينة الكويت ـ اكبر وحدة لانتاج الهيدروجين في العالم • ولقد قامت شركة فلور للشرق الاوسط ـ التابعة بالكامل لفلور كوربوريشن ـ بالتصميم والاعمال الهندسية وبناء معظم اجزاء هذه المصفاة التي تتميز منتجاتها من النافثا والبنزين والكيروسين وزيت الديزل وزيت الوقود والكبريت بجودتها العالية •

ولقدتم اختيار موظفي وعمال المصفاه بعناية تامة وعلى اساس عالمي روعيت فيه مستويات الخبرة والكفاءة الممتازة في عمليات النفط التكنولوجية المستحدثة •

اما المختبر الموجود بالمصفاة فيحتوى على الكثير من الأجهزة العلمية التي يمكن بواسطتها اختبار وتحليل المنتجات البترولية وكذلك اجراء البحوث اللازمة لتطويرها • ورصيف الشحن التابع للشركة بالنعيمة والذى يبلغ غاطه ٤٨ قدما يسمح بانتقال ناقلات النفط التي تصل حمولتها الى ٨١ الف طن ، وقد بدأت عمليات تصدير المنتجات البترولية والكبريت خلال عام ١٩٦٨ •

وباتشاء هذه المصفاة تدخل شركة البترول الوطنية الكويتية صناعة تصفية النفط من اوسع ابوابها وتضيف حلقة جديدة الى سلسلة النشاطات المتنوعة التي تمارسها في مجال الصناعات البترولية وما تقوم به من مجهودات مترفة في عمليات الاستكشاف والتنقيب عن النفط وانتاجه وكذا اعمال التسويق المحلي والعالمي مما يمثل نقطة تحول عظمى في تاريخ التطور الصناعي للبلاد •

وسوف تساعد هذه المصفاة كذلك على زيادة الدخل القومي في الكويت حيث يبلغ متوسط دخل الفرد السنوى ٣٠٠٠ دولار وهذا يعتبر من اعلى الدخول في العالم • وقد كان هذا المتوسط ٣٥ دولارا فقط قبل عام ١٩٣٧ حين اكتشف اول بئر للنفط في البلاد • ويعد و مستقبل الكويت الاقتصادى اكثر اشراقا ، ويرجع ذلك الى ان احتياطها من النفط يقدر بحوالي ٧٠ بليون برميل وهذا يشكل ما يزيد على ٢٠٪ من موجودات النفط المحققة في العالم • وسوف تسهم منه المصفاة في تحويل هذا الاحتياطي الضخم الى منتجات نافعة لا تقتصر فائدتها على الكويت فحسب ، بل سيعم خيرها الشرق الاوسط والشرق الاقصى واوربا ايضا •

التصميم والاعمال الهندسية والانشاء

اختارت شركة البترول الوطنية الكويتية شركة فلور للشرق الأوسط كمتعهد رئيسي يتولى اعمال التصميم والهندسة وتأمين الاحتياجات اللازمة لانشاء مصفاة النعيمة • وقد بدأت الاعمال التفصيلية الخاصة بهذه المصفاة في منتصف عام ١٩٦٥ • وبعد ذلك بدأ تنفيذها جزئياً يوم ١٨ ابريل ١٩٦٨ • ويجدر الاشارة هنا الى ان هذا المشروع هو من اكبر المشروعات التي قامت بها شركة فلور • وقد ادت الجهود المشتركة التي بذلتها الشركة والمتعهدين الفرعيين الى اقصى درجات الاستفادة من الخبرات الفنية المتوافرة في مجالات التصميم والهندسة والتنفيذ •

ولقد قامت الشركة باعداد المواصفات الاساسية كما زودت المتعهدين الفرعيين بما يحتاجون اليه من معلومات وارشادات • ونتيجة لذلك توخدت اجراءات تأمين الاحتياجات والمعدات ومعايير الاعمال الهندسية والانشائية • ولقد تم تنسيق كل هذه الجهود في اطار من التعاون الوثيق تحددت فيه مسؤولية كل متعهد بدقة ووضوح •

وتنيجة لذلك تحقق الاشراف بصورة افضل على استخدام المواد والمهمات واعمال الانشاء كما توخدت انواع المعدات والالات الرئيسية اللازمة للمصفاة • وقد ادى ذلك التوحيد الى المزايا الاتية :

(١) الحصول على اجود الاصناف بانسب الاسعار
(٢) اختصار انواع قطع الغيار المطلوبة
(٣) تخفيض اعمال الصيانة
(٤) تقليل عدد المتغيرات اثناء اعداد التصميمات
(٥) اتباع اسلوب موحد في تأمين المعدات والالات مما ادى الى تخفيض التكاليف وزيادة الشحن

ولقد ترتب على تطبيق هذه الاجراءات في مجالات التصميم والهندسة والانشاء وتأمين الاحتياجات توفير الكثير من تكاليف المصفاة •

وحدات المعالجة بالهيدروجين : ٣٤٫٢٥٠ برميل / اليوم كيروسين ، ١٢٫٦٠٠ برميل / اليوم ديزل خفيف ٩٫٣٢٠ برميل / اليوم ديزل ثقيل •

١٤٠ مليون قدم مكعب في اليوم : افران التحسين الاولية في وحدة انتاج الهيدروجين ٠

عمليات التاسيع لمقطرات الشعيبة

يحتوى النفط الخام المستخرج من حقول الكويت على غازات طبيعية مذابة يتم فصلها بالطريقة التقليدية عند فتحة البئر ٠ ولقد كان الغاز الطبيعي (غاز البرقان) يحرق هباء بالحقول قبل ان تدخل الكويت في مجالات الصناعة ٠ وعند تخطيط المصفاة رؤي الاستفادة بهذا الغاز كمصدر لانتاج الهيدروجين ٠ ويمتاز الهيدروجين المنتج بهذه الطريقة بانخفاض التكلفة وبالتالي يمكن الاستفادة منه اقتصاديا في التخلص من مركبات الكبريت والشوائب الاخرى الموجودة بالمقطرات المختلفة لكي تحصل على منتجات بترولية عالية الجودة ٠ كما يستخدم ايضا في معالجة المقطرات الثقيلة تحت ظروف مناسبة لانتاج مقطرات اخرى خفيفة ومرتفعة القيمة ٠ وبذلك تجمع مصفاة الشركة بالنسبة بين الاساليب التكنولوجية المستحدثة المتمثلة في عمليات الهدرجة وبين الطرق التقليدية للعمليات الحرارية ٠

يدفع النفط الخام الى وحدة التقطير حيث تتم معالجته تحت الضغط الجوى العادى ثم الضغط المنخفض وبذلك تتم تجزئته الى منتجات هيدروجينية تختلف تبعا لمدى درجة غليان كل منها ٠ وفي هذه الحالة يتم الحصول على المقطرات الخفيفة من الجزء العلوى لبرج التقطير بينما تؤخذ المقطرات الثقيلة من القاع ٠ وتتدرج المقطرات تبعا لدرجة خفتها كمـــــايلـــــي : ـ

نافتا ـ كيروسين ـ زيت ديزل خفيف ـ زيت ديزل ثقيل ـ زيت غاز ثقيل ـ مخلفات برج التقطير تحت الضغط المنخفض ٠ ويعالج كل مقطر بعد ذلك بالهيدروجين داخل وحدات المصفاة المختلفة التي تعتمد في تشغيلها على العامل المساعد وتحت ضغوط تتراوح بين المعتدلة والمرتفعة ودرجات حرارة مرتفعة نسبيا ٠ ومن خلال هذه العمليات تتحسن نوعية المقطرات ويتم تحويلها الى منتجات افضل ٠ وهذه المنتجات الاخيرة لها نفس درجات غليان المقطرات الاولى التي تم فصلها بوحدة تقطير الخام ٠ والمتعارف عليه ان تسمى المقطرات الناتجة من وحدة الخام او من وحدة غاز البرقان « بالمنتجات البكر » اما المقطرات التي يتم الحصول عليها بعد المعالجة بالهيدروجين والعامل المساعد فتسمى « بالمنتجات المصنعـــــــة » ٠

وحدة انتاج الهيدروجين

يعالج جزء من غاز البرقان للتخلص من مركبات الكبريت وكذلك الهيدروكربونات الثقيلة التي لا تصلح لتغذية وحدة

انتاج الهيدروجين • وبعد ذلك يضغط الغاز الذى يتكون معظمه من غاز المثان ويدفع الى وحدة الهيدروجين حيث يمر بسلسلة من التفاعلات الكيماوية خلال ثلاثة انواع مختلفة من العامل المساعد بالاضافة الى مرحلة معالجة اخرى • ويتعرض الغاز بعد ذلك الى المزيد من الضغط حيث يتم الحصول على غاز الهيدروجين بدرجة نقاوة لا تقل عن ٩٥٪ وهو الذى يستخدم فى تصنيع جميع المقطرات السائلة الناتجة من وحدة الخام •

وتستخدم الغازات الخفيفة الناتجة بوحدات المصفاة المختلفة وكذلك جزء من غاز البرفان ـ بعد معالجته لازالة مركبات الكبريت والهيدروكربونات الثقيلة ـ كوقود للافران اذ يتميز هذا الخليط من الغازات بسهولة احتراقه مع انخفاض احتمالات درجة تلوث الجو •

وحدة معالجة النافثا (NAPHTHA UNIFINER)

تتم معالجة مقطر النافثا بالهيدروجين لتقليل نسبة الكبريت به ثم بعد ذلك تتم تجزئته الى نافثا خفيفة يمكن استخدامها فى انتاج المواد البتروكيماوية • ونافثا ثقيلة تعالج تحت ضغط متوسط فى جومن الهيدروجين ووجود البلاتين كعامل مساعد ـ (Platforming) ـ وبذلك تحصل على المكون الرئيسي للجازولين المرتفع الاوكتين والذى يماثل احسن الانواع الموجودة بالاسواق الأوروبية •

وحدة معالجة الكيروسين (KEROSENE UNIFINER)

تجرى معالجة كل من الكيروسين الناتج عن عمليات هدرجة الهيدروكربونات الثقيلة ذات النوعية المنخفضة والكيروسين الغير مكرر تحت ضغط مرتفع فى وجود كل من الهيدروجين والعامل المساعد مما يترتب عليه تقليل نسبة المواد العطرية التى تتسبب فى تكوين الرواسب الكربونية عند الاحتراق وبذلك يمكن الحصول على منتجات لها خصائص احتراق ممتازه ، ونتيجة لعمليات معالجة الكيروسين بهذه الطريقة يتم انتاج اربع مقطرات هي : مقطر خفيف يستخدم فى عمليات خلط المنتجات الثقيلة • والكيروسين الخفيف • ووقود الفاتات • والكيروسين الثقيل •

وحدة معالجة الديزل الخفيف (LIGHT DIESEL UNIFINER)

وبها تتم معالجة زيت الديزل الخفيف الغير مكرر وكذلك المصنع وهي تشبه الوحدة المستخدمة فى معالجة الكيروسين حيث تحصل على المكونات الاساسية لزيت الديزل الخفيف والمحلي •

وحدة انتاج البيتروجين ؛ وحدة توليد البخار ، وحدات المعالجة بالهيدروجين ، وحدة غاز البرفان ، وحدة تجزئة النافثا ، وحدة الامين •

٢٥٫٦٧٠ برميل / اليوم : وحدة معالجة النافثا بالهيدروجين (من اليمين الى اليسار) الفرن ، مفاعل ، كباس هيدروجين ، المثبت و برج فصل الهكسان •

٦٥ مليون قدم مكعب في اليوم تقريبا : وحدة غاز البرفان ، ٥٠ر٤١ برميل / اليوم ، وحدة تجزئة النافثا ، ٥٠ مليون قدم مكعب في اليوم : وحدة الامين ٠

وحدة انتاج الهيدروجين ووحدة تغيير الخام تحت الضغط المنخفض ، كباس هيدروجين (في المقدمة) اراج التقطير تحت الضغط الجوي والضغط المنخفض (في البؤرة) ٠

وحدة معالجة الديزل الثقيل (HEAVY DIESEL UNIFINER)

تجرى معالجة زيت الديزل الثقيل الغير مكرر بهذه الوحدة وهي تنبه الوحدة المستخدمة في حالتي الكيروسين وزيت الديزل الخفيف ٠ اما المقطرات المصنعة منه ـ اى من زيت الديزل الثقيل ـ والتي تماثل المقطرات الغير مكرره في درجات غليانها فلاتعالج بهذه الوحدة وانما تعرض لعمليات تكسير هيدروجيني حيث تتحول الى مقطرات خفيفة ٠

وحيث لاتوجد الوحدات الانتاجية المناسبة لمعالجة مقطرات الغاز الثقيل اورواسب ابراج التقطير تحت الضغط المنخفض تستخدم هذه المواد كوقود منخفض القيمة ٠ اما في مصفاة شركة البترول الوطنية بالنعيمة فانها تمتاز بوجود وحدات معالجة اخرى مستحدثة لتحويل هذه المقطرات والرواسب الثقيلة المنخفضة القيمة الى منتجات عالية الجودة ومرتفعة القيمـــــة ٠

وحدة الايزوماكـــس (ISOMAX UNIT)

اما الغاز الثقيل بالاضافة الى بعض مقطرات الديزل ذات درجات الغليان المناسبة فيتم معالجتها بوحدة الايزوماكس التي تعتبر جهازا للتكسير الهيدروجيني في وجود العامل المساعد ٠ وفي هذه العملية تمر الشحنة المطلوب معالجتها على طبقه ثابتة من العامل المساعد تحت ضغط وحرارة عاليتين فتتحول المواد المنخفضة القيمة الى منتجات اخرى مرتفعة الجودة ، واهمها منتج الديزل ذودرجة التجمد المنخفضة جدا بالاضافة الى كميات اخرى من الغازات والنـــافـــثا ٠

وحدة معالجة المخلفات الثقيلـــة (H-OIL UNIT)

اما المخلفات الثقيلة لبرج التقطير تحت الضغط المنخفض فيتم معالجتها بوحدة المخلفات الثقيلة (H-Oil) التي تستخدم على نطاق تجارى بمصفاة النعيمة لاول مرة في العالم ٠ وفي هذه الوحدة تعالج هذه المخلفات في وجود الهيدروجين والعامل المساعد وتحت ضغط وحرارة مرتفعين ٠

والفارق الرئيسي في عمل هذه الوحدة عن وحدات المعالجة بالهيدروجين السابق الاشارة اليها هوفي الطريقة التي يتم بها تفاعل الشحنة مع الهيدروجين والعامل المساعد ٠ ففي تلك الوحدات تعالج الشحنة بتمريرها على طبقة ثابتة من العامل المساعد ٠ اما في هذه الوحدة فان العامل المساعد يكون على هيئة قطع صغيرة صلبة معلقة داخل خليط من المواد

الهيدروكربونية يتخللها غاز الهيدروجين • ويتم مرور النسخة المطلوب معالجتها مع غاز الهيدروجين داخل المفاعل بسرعة معينة من الضروري التحكم فيها • وبذلك تتولد ظاهرة تنبه الفوران ينتج عنها تكوين طبقة سائلة تطفو فوق سطح طبقة اخرى اكثر كثافة مكونة من العامل المساعد والمواد الهيدروكربونية الثقيلة • ونتيجة لذلك يمكن سحب المنتجات الغازية والسائلة من المفاعل دون العامل المساعد •

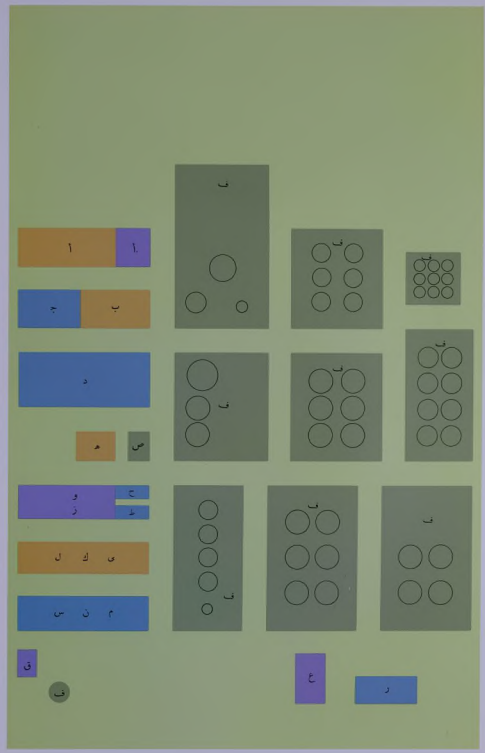
ويمنح بهذه الوحدة بمصفاة النعيمة ٣٤ الف برميل يوميا من المخلفات الثقيلة لبرج التقطير تحت الضغط المنخفض والغير مرغوب فيها • وبعد المعالجة يتحول جزء كبير من هذه النسخة الى منتجات غازية ونافثا وكيروسين وزيت ديزل خفيف مصنع يحيث يتبقى بعد ذلك حوالي ١١ الف برميل فقط عبارة عن زيت وقود ممكن تسويقه اذ تبلغ نسبة الكبريت به ثلث ما كانت عليه في النسخة الاصلية كما ان المنتجات الاخرى السابق الاشارة اليها تنخفض بها ايضا نسبة الكبريت الى ٣٥٪ مما كانت عليه في النسخة الاصلية •

ونتيجة لعمليات التصنيع المستحدثة التي تتم بمصفاة النعيمة يتسنى الحصول على المكونات الاولية اللازمة للمنتجات النهائية التي تتميز بدرجة عالية من الجودة مع انخفاض نسبة الكبريت •

وتشمل المكونات الاولية على ما يلي : ـ
خليط البنتان والهكسان (النافثا البتروكيماوية) •
قطعة خاصة من الحازولين ذودرجة اوكتين عالية جدا (Reformate).
قطعة خاصة من الكيروسين الخفيف • (Flash Blending Stock).
كيروسين خفيف ـ كيروسين نفاثات •
زيت ديزل ذودرجة تجمد منخفضة •
زيت ديزل خفيف ـ زيت ديزل محلي ـ زيت ديزل بحري •
زيت وقود ثقيل •

ويتم بعد ذلك خلط هذه المكونات الاولية بنسب معينة لتحصل على المنتجات النهائية التالية :
النافثا البتروكيماوية ـ الجازولين ـ انواع الكيروسين ـ زيت ديزل السيارات ـ زيت ديزل بحري ـ زيت الوقود الثقيل •

وحدة معالجة المخلفات الثقيلة (H-Oil) : سخان الهيدروجين والمفاعلات •



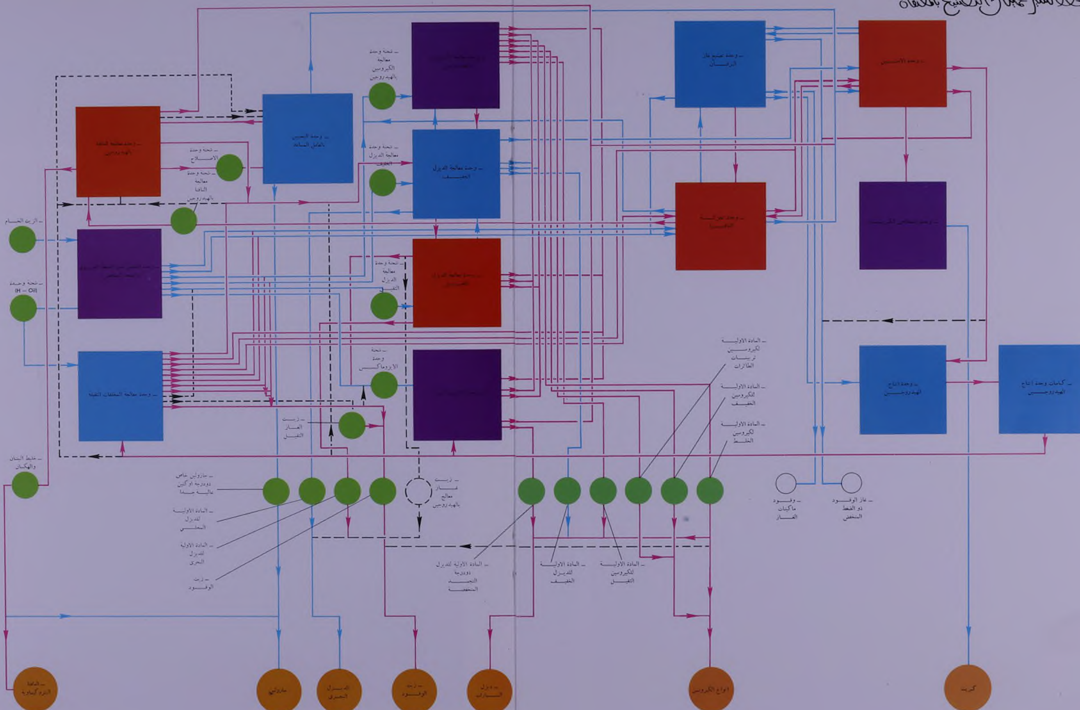
الوحدات الرئيسية
للصفات الشعبية

الوحدة	الطاقة	المرخص
أ ـ وحدة انتاج الهيدروجين	١٤٠ مليون قدم مكعب يوميا	
ب ـ وحدة تقطير الخام	٩٥ الف برميل يوميا	
جـ ـ وحدة الايزوماكس	١٤٫٤٠٠ برميل يوميا	شيفرون
د ـ وحدة معالجة المخلفات الثقيلة	٢٤ الف برميل يوميا	هـ ر أ/سينيز
هـ ـ وحدة استرداد الامونيا		
وكبريتيد الهيدروجين	١٤٠ جالونا في الدقيقة	شيفرون
و ـ وحدة الاصلاح بالعامل المساعد	١٥٫٨٠٠ برميل يوميا	انجلهارد
ز ـ وحدة معالجة النافثا بالهيدروجين	٣٥٫٦٧٠ برميلا يوميا	يونيون
ح ـ وحدة انتاج النيتروجين	٦٫٠٠٠ قدم مكعب يوميا	
ط ـ وحدة توليد البخار	٩٠٠ الف رطل في الساعة	
ى ـ وحدة معالجة الكيروسين بالهيدروجين	٣٤٫٣٥٠ برميلا في اليوم	يونيون
ك ـ وحدة معالجة الديزل الخفيف بالهيدروجين	١٢٫٦٠٠ برميل في اليوم	يونيون
ل ـ وحدة معالجة الديزل الثقيل بالهيدروجين	٩٫٣٢٠ برميل في اليوم	يونيون
م ـ وحدة معالجة غاز البرقان	٦٥ مليون قدم مكعب في اليوم	
ن ـ وحدة الامين	٥٠ مليون قدم مكعب في اليوم	
س ـ وحدة تجزئة النافثا	٤١٫٠٥٠ برميلا في اليوم	
ع ـ وحدة استخلاص الكبريت	٥٧٠ طنا في اليوم	
ف ـ صهاريج تخزين الخام والمقطرات		
الوسيطة والمنتجات	٥ ملايين برميل	

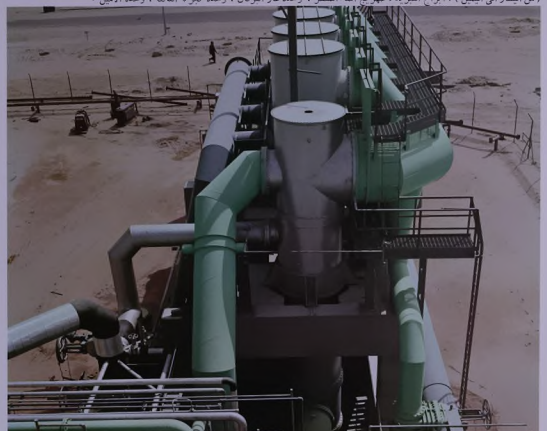
ص ـ مبنى المراقبة
ق ـ برج تبريد من الخرسانة
ر ـ نقل الكبريت

شيفرون : شركة شيفرون للابحاث
هـ ر أ / سينيز : شركة هيدروكاربون للابحاث وسينيز سيرفيس
انجلهارد : شركة صناعات انجلهارد
يونيون : شركة نفط يونيون اوف كليفورنيا

مخطط لسير عمليات التصنيع بالمصفاة



(من اليسار الى اليمين) : ابراج التبريد ، صهريج الماء المقطر ، وحدة غاز البرقان ، وحدة تحزئة النافثا ، وحدة الأمين ٠



مجموعة المبدلات الحرارية التي تستخدم ماء البحر ٠

المياه التي عادت للضفاف الشرقية

التصنيـــع الكلي بالهيدروجـــين

ان جميع منتجات مصفاة شركـة البترول الوطنيـة الكويتيـة بالنعيـة يتم تصنيعها اما بوحدات التكسير الهيدروجيني او وحدات المعالجة الهيدروجينيـة ٠ ونتيجـة لذلك فان هذه المنتجات تمتاز بدرجة غير عادية من النقاوة ٠ وعلى سبيل المثال فان النافثا يتم معالجتها ورفع درجة نوعيتهـا بوحدة التحسـين بالعامـل المساعد ـ Catalytic Reformer ـ قبـل استخدامها في انتاج الجازولين ذو الاوكتين العالي ٠

الاقتصـاد في استخدام المياه اللازمة للتصنيع

نظرا لعدم كفاية موارد المياه العذبة بالكويت فان استعمال مياه التبريد يمثل عنصرا بالغ الأهمية ٠ ومن بين النظريات التي بحثت لتخفيض استهلاك المياه العذبة هي انشاء برج تبريد للمياه اللازمة للمبدلات الحرارية ذات الضغط المرتفع ٠ اما المكثفات والمبردات ذات الضغط المنخفض فيستخدم ماء البحر لتبريدها ٠ ورغم هذا الاستخدام المحدود لمياه البحرفانه يتطلب انفاق مبالغ اضافية كبيرة على المعدات علاوة على اعمال الصيانة الباهظة التكاليف ٠

وقد استقر الرأى اخيرا على استخدام طريقة مزدوجة للتبريد تتكون من مرحلتين : ففي الاولى منهما يتم تبريد المياه المرتجعة من وحدات التصنيع جزئيا بواسطة مبدلات حرارية تستخدم مياه البحر ٠ اما في المرحلة الثانية فيتم التبريد النهائي للمياه بواسطة برج التبريد ٠ وبذلك امكن الاستغناء عن استخدام مياه البحر في اغراض التبريد المباشر داخل وحدات المصفاة ٠ ولهذا الغرض تم انشاء اربعة مبدلات حرارية يمكن زيادتها الى خمسة ٠

ويمكن ايضاح خطوات التبريد بالمصفاة كما يلي : ـ

(١) استخدام المبردات الهوائية بوحدات المصفاة ٠

(٢) استخدام مياه البحر للتخلص من حوالي ٤٠٪ من حرارة المياه المتبقية ٠

(٣) استخدام برج تبريد من الخرسانه حتى يتحمل الظروف المناخية والبيئية القاسية ٠

الحد من تلوث الماء والهواء

تقوم مصفاة شركة البترول الوطنية الكويتيـة بالنعيـة ، الى جانب تلبية الاحتياجات المطلوبة من المنتجات البترولية ذات النقاوة المتزايدة ، بالعمل ايضا على التقليل من تلوث البيئة ، كما ان عمليات التخلص من مخلفات المصفاة ، التي عادة ما تكون باهظة التكاليف قد تحولت الى مشروعات مربحة وذلك باضافة المعدات المناسبة لمعالجة هذه المخلفات المستغنى عنها ٠

لوحة ضبط ومراقبة واحدة يزيد طولها عن ٢٠٠ قدم ٠

(من اليمين الى اليسار) ٠ وحدة تقطير الخام تحت الضغط المنخفض ، وحدة (H-OIL) ، وحدة الامداد بالعامل المساعد ، وحدة معالجة النافثا بالهيدروجين ٠

وتستخدم المصفاة وقودا نظيف الاحتراق يتكون من خليط من الهيدروكربونات الخفيفة ـ التي تمت معالجتها لازالة كبريتيد الهيدروجين ـ وغاز البرقان الذى يحتوى على نسبة منخفضة نوعا من الكبريت ـ كما ان كبريتيد الهيدروجين الناتج من عمليات المعالجة الهيدروجينية للمقطرات السائلة يتم تحويله الى كبريت في وحدة استخلاص الكبريت ٠

وبالاضافة الى ما تقدم فان الغاز الخارج من عادم وحدة الكبريت ، والذى يحتوى على نسبة ضئيلة من كبريتيد الهيدروجين ، تتم معالجته مرة اخرى لتقليل تلوث البيئة ٠ اذ يحرق الغاز مع كميات اضافية من الوقود في فرن خاص يتم فيه تحويل كبريتيد الهيدروجين المتخلف الى مركبات اخرى اقل مدعاة للاعتراض ٠

اما النتروجين الموجود في الخام فانه يتم تحويل معظمه الى امونيا ٠ وداخلما تكون نسبة كبريتيد الهيدروجين الموجودة اكبر من الامونيا ٠ لذلك فانه عند تبريد الغازين معا باستخدام الماء تحصل على محلول ملحي ٠ وتجرى معالجة هذا المحلول في وحدة منفصلة حيث يتم تحويله الى نوعين نقيين نسبيا من كبريتيد الهيدروجين والأمونيا السائلة الصالحة للاستعمال في عمليات تصنيع السماد ٠ اما كبريتيد الهيدروجين الناتج من هذه الوحدة بالاضافة الى الكميات الاخرى المتخلفة عن باقي عمليات التصنع بالمصفاة فانها جميعا تعالج بوحدة استخلاص الكبريت للحصول على هذه المادة الهامة التي تباع الى مصنع الاسمدة المجاور للمصفاة لاستخدامه في انتاج حامض الكبريتيك ٠

وتتم معالجة كميات المياه الحامضية لازالة كبريتيد الهيدروجين ثم تستخدم المياه النقية الناتجة عن ذلك كجزء من مياه التعويض اللازمة لبرج التبريد ٠

أما المياه المعالجة بحوض فصل الزيت المزدوج فتكون من المياه العادمة بالمراجل البخارية وكذا المياه الناتجة من جهاز فصل الأملاح بالاضافة الى مياه حفظ توازن الثلاثات المستغنى عنه مع بعض المصادر الاخرى ٠

المعالجة الهيدروجينية تحت الضغط العالي

تمتاز وحدات مصفاة النعيه بانها تستخدم الهيدروجين تحت ضغوط جزئية تزيد على المستوى العادى المتبع في العمليات التقليدية ٠ ويترتب على ذلك مثلا الحصول على كيروسين ذو نوعية عالية من حيث انخفاض نسبة الكبريت به وتحسين خصائص الاحتراق ٠ كما ان كيروسين التوربينات المنتج بهذه الطريقة سوف ينتفع الطلب عليه مستقبلا لصفاته المتازه كوقود للطائرات النفاثة ٠

كما يمتاز زيت الغاز الخفيف المنتج بهذه الطريقة بمعامل ديزل مرتفع مع انخفاض نسبة الكبريت به ٠ اما زيت الغاز الثقيل فانه يتمتع بمعامل لزوجة مرتفع يسمح باستخدامه في انتاج زيوت التزييت ٠

التحكم الاليكتروني في التشغيل واعداد البرامج

التشغيل الاوتوماتيكي لمصفاة الشعيبة

ان مستوى الكفاءة العالي الذى امكن احرازه بمصفاة شركة البترول الوطنية الكويتية في الشعيبة يرجع الى وجود نظام اوتوماتيكي متكامل للتحكم في التشغيل . وهذا النظام يتميز بالآتي : ـ

ـ تشغيل اليكتروني كامل .

ـ لوحة ضبط مركزية واحدة يزيد طولها عن ٢٠٠ قدم .

ـ الاستفادة من العقول الالكترونية في تسجيل وتحليل البيانات اللازمة لتشغيل المصفاة .

ـ تصميم قياسي يسمح بالمرونة في التشغيل .

ـ الاقتصاد في مخزون قطع الغيار اللازمة لاعمال الصيانة .

ـ نظام محكم لتقليل الحاجة الى تخزين المنتجات الوسيطة بين وحدات المصفاة .

استخدام العقل الاليكتروني

تم تصميم واعداد نظام العقل الاليكتروني ، لتسهيل ادارة وتشغيل وصيانة مصفاة شركة البترول الوطنية الكويتية ، جنبا الى جنب مع انشاء المصفاة . وقد صمم هذا النظام بحيث يسمح باجراء اى اضافات جديدة مستقبلة بشكل اقتصادى .

وتولت شركة بوتر ومور وشركاه ـ وهي شركة استشارية ادارية مقرها في « هيوستون ـ تكساس » مسؤولية اعداد الجزء الخاص بالعقل الاليكتروني في المشروع .

وتضمنت اعمال بوتر ومور مايلي : ـ

ـ مساعدة ادارة شركة البترول الوطنية الكويتية في اختيار انسب التطبيقات الحالية والمستقبلة للعقول الاليكترونية .

ـ تصميم وتنفيذ جهاز العقل الاليكتروني ، بما في ذلك اختيار وتعديل الاجزاء التكميلية .

ـ تدريب موظفى شركة البترول الوطنية الكويتية على استخدام هذا النظام .

ويشمل النظام المستخدم في مصفاة شركة البترول الوطنية الكويتية على وحدتين من العقول الاليكترونية أيم ١٨٠٠ ، وضعت احداهما في مبنى ادارة المصفاة والاخرى في غرفة المراقبة على بعد حوالي نصف ميل . وتستطيع الالتين معا ، مع الأجهزة الخارجية المكملة لهما عن طريق جهاز اتصال يسمح بنقل البيانات بينهما ، من تلبية الاحتياجات الحالية

فرق مستعجزلة لاستعجال الإنشاء

اثناء بناء مصفاة الشعيبة استخدمت الشركة فرقا متكررة لاستعجال الإنشاء فمثلا عند اقامة برج التقطير تحت الضغط المنخفض البالغ طوله ٢٦١ قدم ووزنه ٢٤٢ طن على البرج نفسه فوق موقعه النهائي الذي ان تم تثبيت جزء من الهيكل الذي أعد لارتفاعها « ٤ » قدما في مكانها .

لمصفاة شركة البترول الوطنية الكويتية في الاشراف على التصنيع وتقديم معلومات التشغيل وتزويد الادارة بالبيانات المطلوبة • هذا بالاضافة الى تسيير المعلومات بالطرق التقليدية •

وقد امكن تنفيذ هذا النظام بمصفاة شركة البترول الوطنية الكويتية بأقل تكلفة ممكنة • وبالاضافة الى ذلك ، فانه من الممكن تعديل النظام بشكل اقتصادى ليتضمن عمليات المحاسبة المالية • وكذلك ، الدراسات الخاصة بتحديد طرق الاستفادة القصوى من كميات الخام الوارده مع الاخذ في الاعتبار برامج تحسين المنتجات •

البرامج التحليلية لانشاء المشروع

ان اعداد البرامج اللازمة لانشاء مصفاة شركة البترول الوطنية الكويتية قد تم باستخدام اسلوب منهجي دقيق يطلق عليه طريقة فلور في البرامج التحليلية • وهذا يعني : ـ

ـ اعداد رسوم بيانية لكل وحدة من وحدات التصنيع الرئيسية والفرعية البالغ عددها ستة عشر •

ـ اعداد برامج لتأمين الاحتياجات من كل صنف من اصناف المعدات وكافة المواد وكذا ترتيبات الاستلام بالموقع •

ـ تصنيف المعدات اللازمة للمشروع لسهولة التعرف عليها عند الحاجة •

ـ اعداد البرامج التحليلية على اساس احتياج المشروع الى اكثر من ١٥ ألف نوع من النشاطات المختلفة •

ـ امكن لمدير المشروع بعد ذلك ان يتخذ مايراه مناسبا لتخطيط العمل واستخدام اقل عدد من القوة العاملة الأمر الذى كان يمكنه من :

(١) اعداد التقارير الخاصة بتقدم العمل بدقة وذلك باتباع اسلوب تحليل العوامل حسب اهمية كل منها •

(٢) اجراء التغييرات او الاضافات ـ التي كانت كثيرة في هذا المشروع الكبير ـ في جداول الاعمال الجارى تنفيذها •

(٣) التعويض عن التغيرات في جداول الاعمال الجديدة •

وان مصفاة النعيمة هي اضخم عمل انشائي طبقت عليه طريقة فلور للبرامج التحليلية كما كانت هذه اول مرة تستعمل فيها هذه الطريقة لدمج جميع نشاطات المتعهدين ضمن مشروع واحد دمجا كاملا •

نقل وتناول المعدات والمواد واستخدامها

طريق البحار السبعة الى الشعيبة

استلزم مشروع شركة البترول الوطنية الكويتية استخدام معدات ومواد انشائية من مصادر متعددة في جميع انحاء العالم تم نقلها بعد ذلك عبر البحار السبعة الى الشعيبة . ونتيجة لذلك فقد كان من المحتم اتباع اساليب نقل دقيقة ومحددة لضمان استمرار حركة نقل المعدات والمواد الى الشعيبة طبقا للبرامج المقررة .

وتبين القائمة التالية بعض الحقائق الجديرة بالاهتمام والمتعلقة بعمليات النقل :

- استخدام اكثر من ٤٠٠ سفينة شحن من جنسيات مختلفة .
- بناء سفينتان صممتا خصيصا ، هما « كوزموس » وحمولتها ٣٦١٦ طن ، « اناجواسراى » وحمولتها ١٨٨٤ طن ، لنقل المعدات الثقيلة بصورة غير عادية .
- استخدام وكيل شحن رئيسي واربعة وكلاء شحن فرعيين في الولايات المتحدة . كما استخدم وكيل شحن فرعي في كل من اوروبا واليابان وما يقارب من مائة وكيل شحن فرعي في شتى انحاء العالم .
- استخدام حوالي خمسين وكيل شحن فرعي في آن واحد لتعجيل عمليات الشحن .
- شحن اكثر من ٣٤ ألف طن من مصادر في الولايات المتحدة .
- شحن اكثر من ٧٧ ألف طن من بلدان خارج الولايات المتحدة .
- شحن مفاعل زنته ٦٧٥ طنا وثمانية مفاعلات زنة كل منها اكثر من ٣٥٠ طنا الى موقع العمل .

استخدام الرجال والمواد

اثناء انشاء مصفاة شركة البترول الوطنية الكويتية احتاجت شركة فلور الى اكثر من :

١٫٠٠٠	موتور كهربائي
٣٠٫٠٠٠	ياردة مكعبة من الخرسانة
٩٥٠	ميلا من الاسلاك والكابلات
١٨٠	ميلا من المواسير والانابيب
٢٢٫٠٠٠	بلف
٨٫٥٠٠٫٠٠٠	قدم مربع من سطوح مبدلات الحرارة التي يتم تبريدها بالهواء
٣٫٦٠٠	طلب شراء الى الموردين
٥٠٠	مهندس ومصمم
٣٢٠٠	عامل انشاءات
٧	يدان للحصول على المعدات والمواد - الولايات المتحدة الامريكية (الات متحركة) - الكويت (مواد بناء وهياكل حديدية) - اليابان (البلوف ، ابراج ، مواسير ، طلب هياكل ، مبدلات) - المانيا (موتورات كهربائية ، كابلات ، مجموعات مفاتيح كهربائية ومبدلات) - ايطاليا (ابراج وافران) - فرنسا (مبدلات وصمامات ابراج التقطير) - المملكة المتحدة (آلات دقيقة وموتورات) .

سفن مصممة خصيصا لنقل الشحنات

« اناجواسراى » وهي سفينة اتراك انشئت خصيصا لنقل الحمولات الثقيلة وتظهر وهي مستعدة لتفريغ مفاعل زنته ٥٧٥ طن على الفلوين المؤديين لموقع العمل . وهذا المفاعل هو احد اثنين منشأ بهين صنعا في اليابان . وهناك مفاعل اخر زنته ٥٧٥ طن - وهو اثقل ما بني حتى الان - ترسله في الولايات المتحدة وعند الشعيبة « اناجواسراى » الى الموقع في الكويت . وقد اتخذت طرق خاصة في الشعيبة لانزال هذه المعدات الثقيلة عليها سواء كانت منتجة على « اناجواسراى » وحمولتها ١٨٨٤ طنا او تدفعها « كوزموس » وحمولتها ٣٦١٦ طنا .

ابراج اقتحامية جاهزة

لقد صمم مقدما برج الحفر ، تحت الضغط الجوي العادي وكذا برج القطر ، تحت الضغط المنخفض ، خلال عدة شهور وتم فكهما وشحنهما الى موقع العمل . وقد نقلا الى الكويت بواسطة « ناتن بارو » وهي احدى مثات السفن التي استعانت بها شركات المشروع . وقد قطر البرجين الى الشاطئ (كما يظهر في الصورة) ومن ثم نصبا على سطحين معدلات كمثل الى الموقع حيث عمل فيهما الفنيون المتخصصون لهذا .

شـــكر

تتقدم مجلس الادارة بالشكر الجزيل الى حضرة صاحب السمو الشيخ صباح السالم الصباح ، أمير دولة الكويت المعظم ، لرعايته وتأييده للشركة . كما تود تسجيل تقديرنا لصاحب السمو ولي العهد ورئيس مجلس الوزراء الذى حرص دائما على دعم الاقتصاد القومي ، ولسعادة وزير المالية والنفط الذى حظيت الشركة دائما باهتمامه ودعمه لها ، وثناءنا ايضا لمختلف وزارات الدولة والهيئة العامة لمنطقة النعيم الصناعية لمؤازرتها مصالح الشركة في كل المناسبات .

مجلس ادارة
شركة البترول الوطنية الكويتية

بحث

لم يحاول المستشار عبد العزيز سلامة منذ
بداية توليه رئاسة المجمع أن يحدث أي
تغيير في أسلوب العمل أو في نظام الجلسات
أو في طريقة التصويت على القرارات. كل ما
فعله هو أنه أعاد إلى المجمع هيبته التي
كادت تضيع في السنوات الأخيرة، وأعاد إلى
أعضائه ثقتهم بأنفسهم وبمكانتهم العلمية
والأدبية. وقد نجح في ذلك بفضل شخصيته
القوية وبفضل علمه الغزير وبفضل أدبه الجم
وخلقه الكريم. وهو لم يفعل ذلك بالأوامر
والنواهي، ولا بالتهديد والوعيد، ولا بالتلويح
بالعقوبات، وإنما فعله بالقدوة الحسنة وبالمثل
الأعلى. وهو لم يفعل ذلك بالكلام وحده،
وإنما فعله بالكلام والعمل معاً.

(n.d.)

« فلور كوربوريشن المحدودة » ، مهندسون وبناؤون ، ٢٥٠٠ ساوث اتلانتك بوليفارد ، لوس انجيلوس ، كليفورنيا ٩٠٠٢٢