نماذج الصيانة في صناعة الاسمنت

مع نموذج حاسوبي مقترح لأعمال الصيانة

سامر مظهر قنطقجي / دكتور محاسبة

يرمي هذا البحث إلى بلورة بعض أساسيات ادارة الصيانة وتطبيق ذلك على صناعة الاسمنت. هذه الصناعة التي تهم جميع البلدان عامة والبلدان النامية خاصة بسبب بنائها لقاعدتها الهيكلية. فالانتاجية في هذه البلدان تعاني من الانخفاض. ولعل السبب الجوهري في ذلك يعود إلى زيادة تكلفة المنتج. وتشكل تكاليف الصيانة العنصر الرئيسي في هذه الزيادة، فهي تنمو باضطراد مع تقادم آلات وتجهيزات المؤسسة. فضلاً عن تشعب أعمال الصيانة وازدياد صعوبتها وحاجتها إلى تخصصات يصعب السيطرة عليها بالطرق التقليدية وبالتنظيم الاداري القديم.

وكحالة تطبيقية سيدرس الباحث شركة اسمنت حماة مقارناً تجربتها مع تجربة معمل الاسمنت البورتلاندي الدانماركي والتي تطورت في السنوات الأخيرة بسبب معايشتها للتطور التقني لأعمال الصيانة.

وسينتهي الباحث باقتراح تعديل للهيكل الاداري لبنية ادارة الصيانة بهدف تطوير نظام الصيانة في شركة اسمنت حماة. وسيعرض نموذجاً حاسوبياً مقترحاً لأتمتة مشاكل الصيانة.

موضوع البحث وأهميته

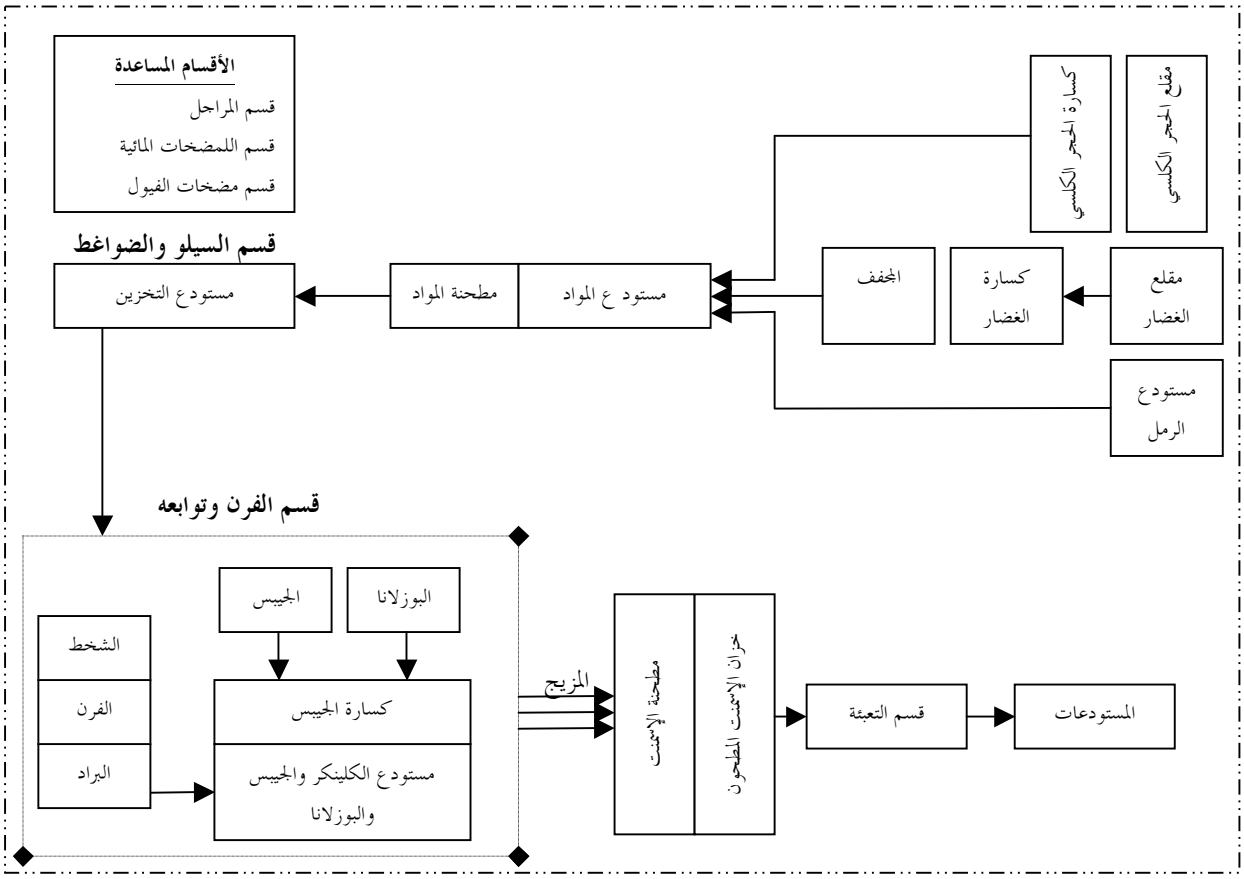
تنمو صناعة الاسمنت باضطراد مع نمو الدول ومع توسعاتها، وتشكّل تكاليف الصيانة جزءاً كبيراً من نفقات هذه الصناعة. لذلك سيحاول الباحث دراسة نماذج مطبقة على ادارة أعمال الصيانة في صناعة الاسمنت في الدانمارك محاولاً دراسة التطورات التي حصلت عليها في السنوات الأخيرة. ومن ثم سيتناول بالبحث التجربة السورية في صناعة الاسمنت وبخاصة تجربة شركة اسمنت حماة وذلك بسبب تطور هذه الشركة في صناعة الاسمنت. وسيقترح الباحث نموذجاً تنظيمياً لصناعة الاسمنت في شركة اسمنت حماة بغية الاستفادة من التجربة الدانماركية الرائدة.

ثم سيتعرض الباحث لنموذج صيانة حاسوبي مطبق في إحدى شركات الاسمنت الأوربية بهدف تحقيق وعرض المزايا التي يحققها مثل هذه النماذج المتكاملة من حيث السرعة والدقة والشمولية لكل أعمال الصيانة معتمداً على أفضل التقنيات الرياضية وبحوث العمليات وذلك للاستفادة من مزايا الحاسب في هذا المجال. مما يؤمن للادارة أداة هامة لتحقيق أغراضها في ضبط أعمال الصيانة وفرضها في الزمان والمكان المناسبين ولانجاز هذه الأعمال بأقصر وقت وبأدنى التكاليف. مما ينعكس على خفض تكلفة المنتج النهائي وعلى تقديم خدمات أفضل للادارة العليا بحيث تحقق لها قاعدة انتاجية آمنة من المفاجآت غير السارة، وبالتالي تساعدها في تحقيق أهدافها من خلال تأمين حياة انتاجية مستقرة للمؤسسة.

المبحث الأول: الصيانة في صناعة الإسمنت

تعتمد صناعة الاسمنت على أسلوبين للإنتاج هما: الطريقة الرطبة والطريقة الجافة. وفي الطريقة الرطبة يمزج الغضار مع الماء والحجر الكلسي والرمل والطمي، وبعد التحقق من نسب المزج، تدلف الخليطة إلى الفرن حيث تمرّ على شبكة من السلاسل لتمزج جيداً ويجفف قسم كبير منها. ومن ثم تنفّذ عملية الكلسنة على الكربونات وتنقل المواد إلى منطقة الفرن لتكوين الكلينكر، وبعد تبريده ُينقل إلى الكسارة.

وأما الطريقة الجافة، فيبدأ الخط الانتاجي بالمقالع والكسارة التي تفتت الحجر الكلسي والغضار، وبعد تجفيف الغضار يضاف إليهما الرمل، وتطحن هذه المواد بنسب مزج معينة لتصبح ناعمة. ومن ثم تنقل الخليطة إلى الفـــــرن الذي يتألف من أقـــســـام ثلاث هي المبادلات الحرارية (الشخط)، والفرن الدوار، والبراد حيث يتم في هذه المرحلة التكليس وتكوين الكلينكر وتبريده. وأخيراً يحوّل الكلينكر إلى المطحنة حيث يتم طحنه بعد اضافة مادتي الجص والبوزلانا، وبذلك تتم صناعة الإسمنت. إن الطريقة الجافة هي الأكثر انتشاراً، وإن الأقسام الفنية المشكلة لمعمل إسمنت الطريقة الجافة تأخذ الشكل التالي، الشكل (1 1):



الشكل (1 1)

وتتركز أهم أعمال الصيانة لمعمل الإسمنت في قسم الفرن وتوابعه:

مناطق أعطال المبادلات الحرارية: يؤدي الاحتكاك والحرارة إلى اهتراءات كثيرةفي جسم الشخط فقد يتآكل البيتون والآجر من الداخل، كما أن الصفيح المعدني المشكّل لهيكل المخروط قد يصاب بإهتراءات تؤدي إلى تخفيض قراءات الضغط المتخلخل بسبب دخول الهواء إلى داخل المبادل فتخفّض كفاءة التكليس وبالتالي

يستلزم زيادة في جهد مراوح السحب وكذلك في كميات الفيول المستهلكة. وتتم عملية التبادل الحراري بإحدى طريقتين: (أ) التيار المتوازي، (ب) والتيار المعاكس.

مناطق أعطال الفرن الدوار: يُبطن الفرن بنوعين من القرميد المغنيزي والألومينى وكلاهما مقاوم جيد لحرارة الفرن. والهيكل الحديدي لاسطوانة الفرن تتعرض إلى أعطال حيث تحدث تسلخات في بطانة هذا الهيكل المكوّنة من قرميد كما سبق أن ذكرنا.

مناطق أعطال البراد: يحصل اهتراء في جدران وسقف البراد فيتآكل القرميد وكذلك تسقط بعض البلاطات من مكانها خلال الحركة الترددية والثابتة لأنساق البلاطات. وهنا لابد من التوقف واجراء الصيانة.

1 1 الصيانة في معمل اسمنت حماة:

تتمتع الصيانة في معمل اسمنت حماة بإدارة مستقلة عن ادارة الانتاج وتسمى الإدارة الفنية. وتقوم هذه الإدارة بمهام صيانة داخلية تمارسها في رحبة مخصصة. لذلك فيها الورش التالية:

ورشة حدادة ولحام

ورشة خراطة

ورشة لف المحركات وتجهيزها

وتضم الادارة الفنية الأقسام التالية:

قسم صيانة مطحنة المواد والمجفف وكسارة المقلع مع الشواحط

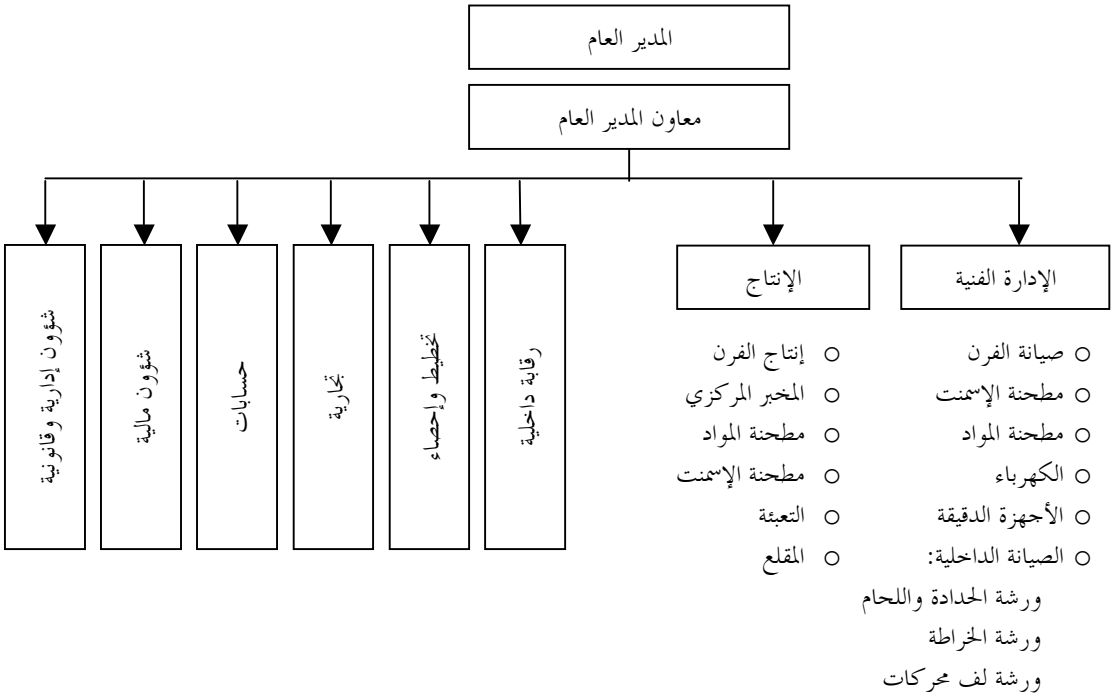
قسم صيانة الفرن وتوابعه (مياه وحراقات وفيول)

قسم صيانة مطحنة الإسمنت والتعبئة وتوابعها (كسارة الجبس وقبانات السيارات)

قسم الكهرباء

قسم الأجهزة الدقيقة

ولاتتضمن الادارة المذكورة قسماً لصيانة الآليات، حيث تتم هذه الأعمال من الصيانة في ورش خارجية وبشكل مأجور. ويوضح المخطط التالي الشكل التنظيمي لمعمل اسمنت حماة وتبدو إدارتا الإنتاج والصيانة مستقلتين عن بعضهما، الشكل (1 2).

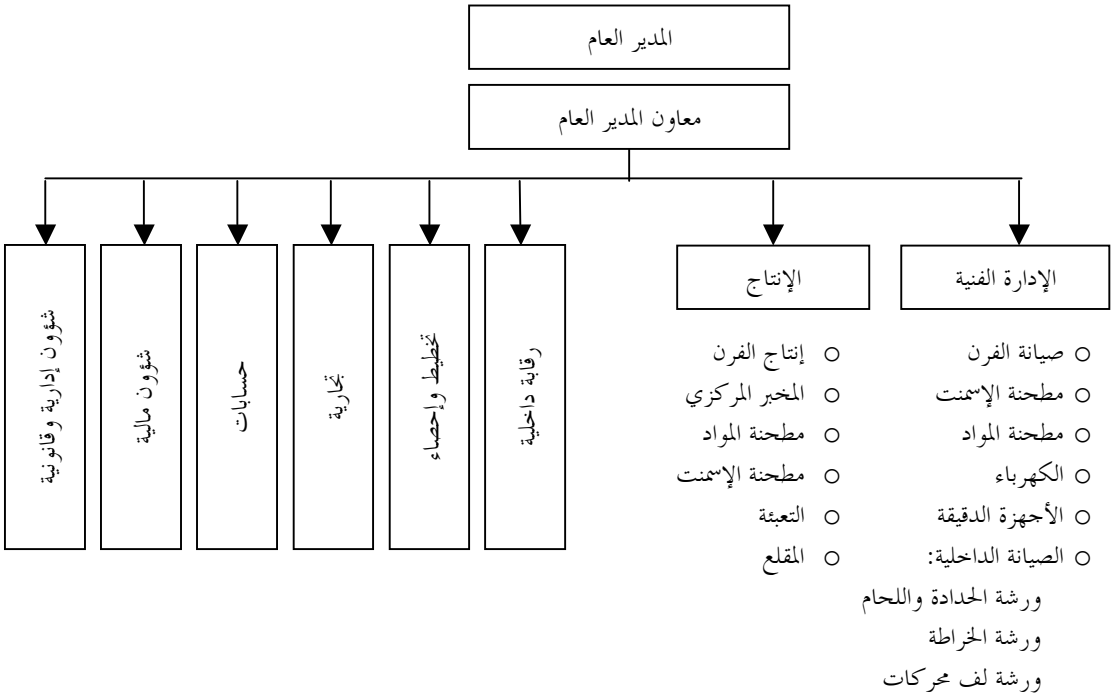


الشكل (1 2)

1 2 الصيانة المطبقة في معمل اسمنت بورتلاند الدانمركي:

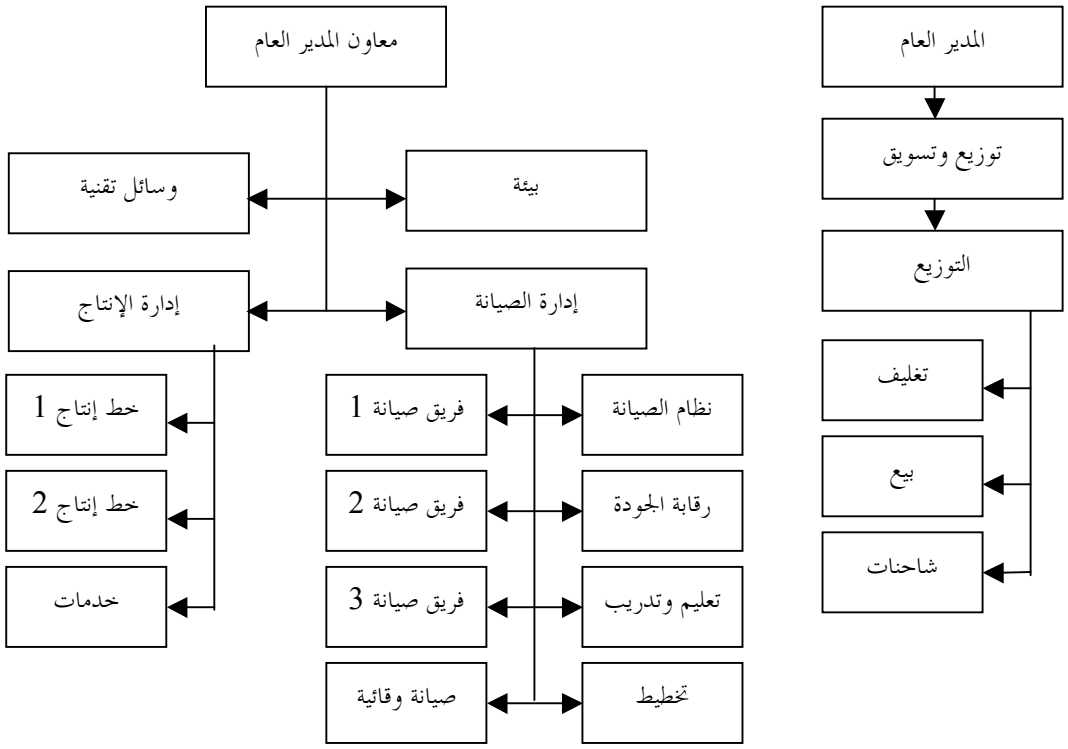
طبق معمل اسمنت بورتلاند المركزية في كل من قسمي الإنتاج والصيانة، ثم طّور كل قسم على حدة. وحاولت ادارة المعمل في السنوات الأخيرة حذف مساوئ مركزية هذين القسمين من خلال اشراك عمال الانتاج والصيانة في المسؤولية. ويوضح الشكل التالي أن كلا القسمين يتبعان مباشرة لمعاون المدير العام، وكل منهما يشكّل قسماً مستقلاً يرفع تقاريره إلى معاون المدير العام وليس للإدارة العليا مباشرة[1]. الشكل (1 3).

[1] Oest, Flemming - (Development of Organizational Structures in Cement Plant), OP.CIT., PP.2.



الشكل (1 3)

وقد قررت ادارة المعمل في عام 1988 السعي نحو تكامل القسمين في تنظيم جديد (الشكل 1 4) حيث تبلورت خطوط المسؤولية بشكل عريض للأقسام الجديدة، وتم اختيار العمال المهرة والآلات والتجهيزات الأفضل للقيام بالمسؤوليات الملقاة على عاتقهم. وكانت المفاهيم الجديدة للتنظيم المقترح كما يلي، الشكل (1 4):



الشكل (1 4)

تكامل الإنتاج والصيانة

المسؤولية المحددة للعاملين كل حسب موقعه

تقوية التعاون بين الأقسام وذلك بغية:

1. مساندة الإدارة
2. زيادة التقنيات والمؤهلات الفنية

1 3 اقتراحات لتطوير نظام الصيانة في شركة اسمنت حماة

تتميز مهمام إدارتي الصيانة والإنتاج بالتكامل. وتختلط خطوط الاتصال بينهما أحياناً بسبب طبيعتهما. فالإنتاج المستمر يعني اهتراء وتعطل في خطوط الإنتاج نتيجة مرور الزمن ونتيجة للإحتكاك والاستعمال، وبالتالي هناك توقفات، ولابد من الصيانة.

وبما أن عمال الإنتاج هم على اتصال مستمر مع الآلة فهم يشعرون بأي عطل أو نقص في امكانات آلتهم، وغالبا ما يستدعون عمال الصيانة لإجراء الاصلاحات اللازمة. وكثيراً مايكتشف عمال الصيانة الأعطال بمساعدة عمال الإنتاج. لذلك نشأت مداولات كثيرة في شركات عديدة حول تبعية قسم الصيانة للإدارة العليا مباشرة أو لإدارة الإنتاج ؟

ويرى الباحث ضرورة الإستفادة من التجربة الدانماركية التي دمجت بين الإدارتين معاً، فألحقت إدارة الصيانة بإدارة الإنتاج للإستفادة من خبرات عمال الإنتاج نتيجة التصاقهم اليومي بآلاتهم، وهكذا فإن الدمج سيحقق النتائج الهامة التالية:

زيادة الخبرات الفنية

زيادة الإنتاجية

ملاحظة عمال الإنتاج لأي خطأ أو عطل مفاجئ ومعالجته فور حدوثه

التنسيق بين خطط الإنتاج وخطط الصيانة مباشرة دون وجود عقبات. وهذا التنسيق سيؤدي حتماً إلى التوسع. وكذلك برمجة أعمال الصيانة بما يحقق أفضل النتائج للمؤسسة، فنياً وادارياً.

كما يرى الباحث ضرورة تشكيل فريق صيانة متخصص ويتمتع بكفاءات عالية في كل شركة من شركات الإسمنت في سورية. وهذا الفريق يلبي متطلبات الصيانة في مؤسسته (أعمال صيانة داخلية)، كما يُستعان بخدماته في مؤسسات الإسمنت الأخرى في سورية (أي القيام بأعمال الصيانة الخارجية مثل: تبديل رؤوس المطاحن، قص الفرن، استبدال وتجديد المعدات).

فعند القيام بأعمال صيانة عامة في أحد المعامل تسرع الفرق المتخصصة في باقي المعامل للمساهمة في إجراء أعمال الصيانة بأفضل الكفاءات (الداخلية والخارجية). وبذلك يستفيد كل معمل من خبراته الداخلية ومن الخبرات الخارجية أي من جميع الخبرات المتراكمة على مستوى سورية. وهنا لابد من التأكيد على مكافأة العمال المهرة بأجور تشجيعية ولاسيّما العمال الذين يقومون بأعمال الصيانة الخارجية.

ويقترح الباحث شكلاً تنظيمياً لمؤسسة إسمنت حماة يجمع بين إدارتي الإنتاج والصيانة بإشراف مدير الإنتاج كما هو موضح على الشكل (1 5).

وبهذا الأسلوب، فإن الصيانة قسّمت إلى داخلية وخارجية، وأصبحت الصيانة الداخلية تطبق وفق الأسلوبين التاليين:

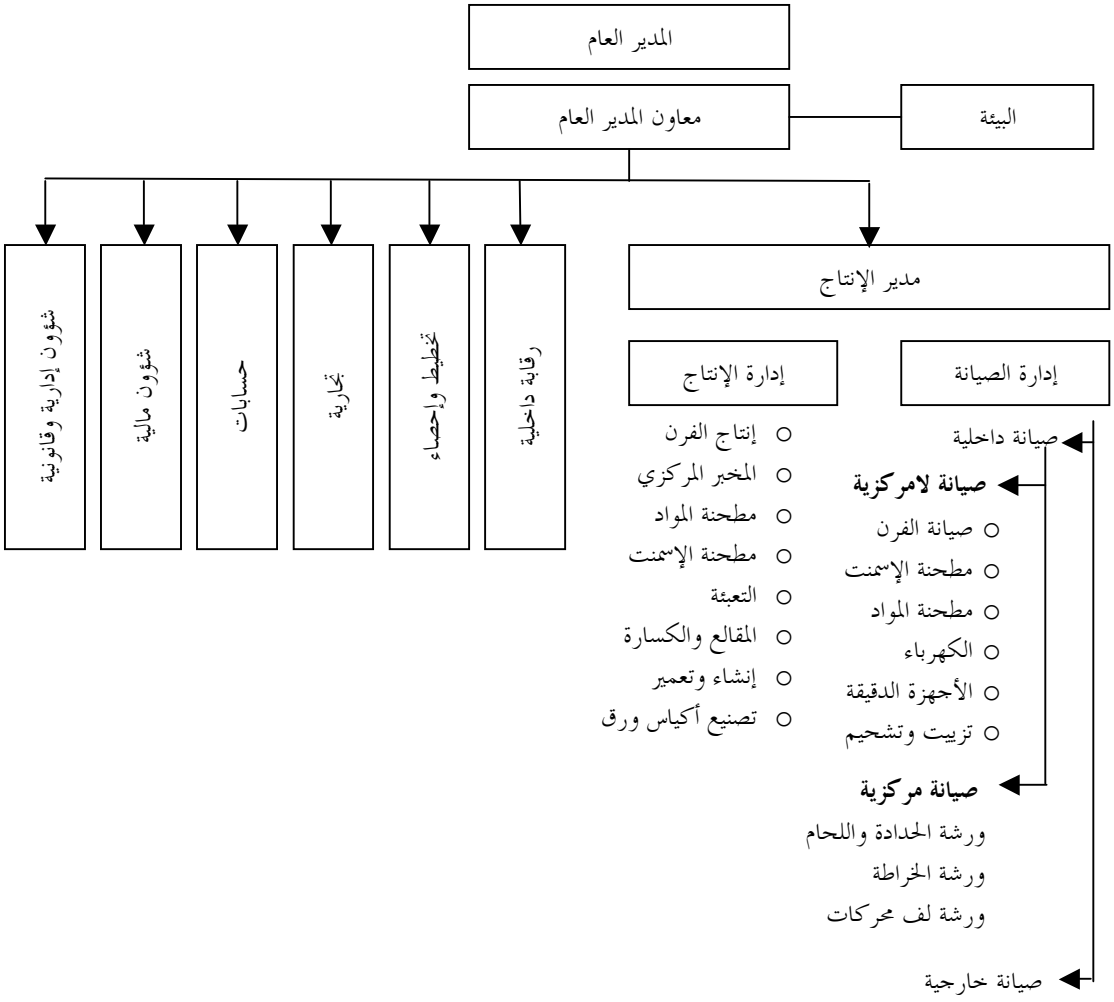
الصيانة المركزية وتضم:

1 قسم صيانة الأجهزة الدقيقة
2 قسم صيانة الفرن
3 قسم صيانة مطحنة المواد
4 قسم صيانة مطحنة الإسمنت والتعبئة
5 قسم الكهرباء
6 قسم التزييت والتشحيم

الصيانة اللامركزية وتتبع لها الورشات التالية:

1 ورشة الحدادة واللحام
2 ورشة الخراطة
3 ورشة لف المحركات

وأما الصيانة الخارجية فسوف تخصص لإصلاحات فرق صيانة من خارج المؤسسة سواء أكان ذلك شركات وطنية أم أجنبية.



الشكل (1 5)

وبذلك نكون قد أنهينا مايتعلق بإدارة الصيانة تنظيمياً وفنياً واستعرضنا أحدث الأنظمة المستخدمة في العالم، وحاولنا جاهدين عكس هذه التطورات على صناعة الإسمنت في سورية، وكتجربة على شركة إسمنت حماة.

المبحث الثاني: نموذج حاسوبي لأنظمة الصيانة التي تعتمد الحاسوب[2]

تهدف هذه الدراسة اعطاء نظرة شاملة على الأجزاء التي تشمل تحكم كمبيوتري للصيانة.

أولاً مكونات النظام: أجهزة، برامج، بيانات

يتألف نظام الصيانة الحاسوبي من المكونات الأساسية الأربعة التالية:

أ الأجهزة: وتشمل الحاسب الرئيسي (المخدم)، وطرفيات الحاسب، والطابعات.

ب البرمجيات: وتشمل برامج تشغيل الحاسب.

ج التطبيقات: وتشمل برامج الصيانة، ومعالجات نصوص،....، إلخ.

د البيانات: وتشمل بيانات جاهزة للصيانة، وبيانات قطع التبديل،...، إلخ.

الأجهزة

من المفيد التعرض لأنظمة EDP الضخمة لأن المستخدمين يستطيعون التعامل معها بأقل زمن انتظار مقابل شاشاتهم. إن النظام المعروض هو نظام IBM يمكن وصله إلى 16 طرفية (محطة طرفية / طابعة). والحاسب مطوّر من أجل هذا الهدف، ويتناسب عدد الطرفيات مع حجم المؤسسة ويتراوح العدد من 3 10 طرفيات حسب الحاجة حيث بالإمكان زيادته. وتحتاج التجهيزات المطلوبة للحد الأدنى التالية:

حاسب متوافق IBM:

1 معالج 386 أو أكثر بذاكرة معالجة 1 ميغابايت على الأقل و55 ميغابايت سعة على القرص الصلب على الأقل.

2 نظام تشغيل DOS.

3 شاشات ملونة أو أسود وأبيض.

4 طابعات نقطية أو ليزرية.

5 السعات القياسية المطلوبة من القرص الصلب:

كل 2500 وحدة صناعية تحتاج إلى سعة قدرها	1 ميغابايت سعة على القرص الصلب
كل 4000 صنف مستودع تحتاج إلى سعة قدرها	4ميغابايت سعة على القرص الصلب
كل 12500 نشاط صيانة وقائية تحتاج إلى سعة قدرها	7ميغابايت سعة على القرص الصلب
يحتاج البرنامج إلى سعة قدرها	3 ميغابايت على القرص الصلب
يحتاج نظام التشغيل إلى سعة قدرها	7 ميغابايت على القرص الصلب
يقدر حجم منطقة العمل اللازمة للملفات المؤقتة	7 ميغابايت على القرص الصلب
يقدر حجم منطقة الفراغ اللازمة	26 ميغابايت على القرص الصلب

[2] Jan H. Nielsen -1991- (ILLUSTRATION OF A COMPUTERIZED MAINTENANCE SYSTEM WHICH MAY BE DESGINED TO OPRERATE AT VARIOS FUNCTIONAL LEVELS) - F.L.Smith, Denmark ,PP. 36.

البرمجيات

إن برمجيات النظام أو ماتسمى ببرامج التشغيل هي البرامج المستخدمة من قبل الحاسب لتشغيل الطرفيات. مثلاً، نظام DOS لتشغيل أجهزة PC، نظامي UNIX,NOVEL للشبكات.

التطبيقات

تمثل التطبيقات البرامج التصميمية للمستخدمين، ومستخدمي أنظمة الصيانة إلى جانب موظفي الصيانة هم خازنون من جهة مسك الدفاتر والسجلات ووظائف الشراء.

والسؤال هو... لمَ التوجه نحو الصيانة باستخدام EDP ؟

نذكر أدناه بعض المشاكل التي ُحلّت باستخدام أنظمة الصيانة الحاسوبية:

1 ُتذكّر بجميع أعمال الصيانة.
2 ُتجمّع الأعمال ضمن مجموعات وتعيّن مسؤوليات هذه المجموعات.
3 ُتزوّد المشرفين بتسهيلات التخطيط والموازنة.
4 ُتجمّع كل معلومات الصيانة ذات العلاقة بشكل نموذجي.
5 ُتزوّد العمال بالمعلومات الكافية عن شكل تنفيذ الأعمال.
6 ُتخطط الصيانة الوقائية المستقبلية.

وقبل اختبار البرنامج الأخير، ُينفذ تحليل للإجراءات الإدارية للمقارنة مع إجراءات البرنامج المعروض. وُيشابه هذا النظام وإجراءاته ذلك النظام الموجود ويحوي الإجراءات الجديدة المطلوبة للأعمال المختارة، مما يجعل التحوّل إلى نظام EDP أسهل.

ُتظهر التجارب أن هناك تشابه كبير بين الإجراءات الخاصة بنفس المهن، مثال ذلك صناعات: الطيران، والإسمنت، و تكرير البترول. وإذا رغب أحد ببناء نظام جديد بشكل جذري فإن ذلك سيكلّف من 20 60 مرة كما لو اشترى نظاماً جاهزاً، ومن الموصى به إختيار نظام ذو وظائف معروفة لنفس المهنة. ويمكن الإجابة عن الأسئلة المشكوك بها من قبل عارض النظام أو من قبل المستخدمين القدامى للنظام. ويشكل مجموعة المستخدمين للنظام ضغطاً على المنتج أو العارض من أجل تطوير نظامه. كما ُيوصى بإقتناء التطبيقات البرمجية التي ُتشغِّلها الأجهزة المشتراة. ومن الأسهل تبديل ُمورّد التجهيزات من إجراء تعديلات على البرنامج وذلك من حيث الوقت والتكاليف. بكلمات أخرى: **إختر البرمجيات قبل التجهيزات.**

البيانات

يجب البدء بتحديث سجلات البيانات حالما تركب الأجهزة والبرمجيات والتطبيقات الخاصة بالصيانة. إن تحديث معمل إسمنت جديد سيتناول 20000 30000 سجل، وبذلك من المناسب تخصيص استثمار لإمكانية إقتناء البيانات من مصنّع الجهاز. وإذا أمكن شراء سجلات لبيانات المعمل، أو سجلات قطع التبديل وسجلات الصيانة الوقائية فإن الجهاز سوف ُيشغَّل خلال أسبوع واحد. ومن وجهة نظر فريق العمل، فمن الهام عند إتخاذ قرار تشغيل EDP السرعة في تشغيل الجهاز قدر الإمكان، لذلك فإن التحديث سوف يبدأ حالاً على الحاسب، وذلك لتجنب ازدواجية العمل ولضمان مكان وجود البيانات.

وبالنسبة للمعامل التي تعتمد تقنية التجهيزات الألكترونية FLS فإن نقل البيانات يتم ألكترونياً من مخازن البيانات FLS للحاسب مباشرة.

تضمينات

يمكن استخدام الخطوات الستة التالية عند إجراء التنظيم الضروري كنموذج للتضمينات لتشغيل نظام الصيانة الوقائية.

الخطوة 1 المخطط التدفقي: قم بتحديد تدفق العمليات وحدد وحدات المعمل الحرجة. ومن الممكن إجراء ذلك بناء على التكلفة وتسلسل الأعطال.

الخطوة 2 الوحدات الحرجة: يصنّف المعمل إلى بنود أساسية، وتصنف البنود الحرجة بشكل كامل أما باقي البنود فتصنف بشكل جزئي.

الخطوة 3 إجراءات الصيانة الوقائية وقطع التبديل: وتشمل تصميم إجراءات الصيانة الوقائية وقطع التبديل لكل بند.

الخطوة 4 خطة العمل: وضع خطة دقيقة للأعمال المعرّفة. وُينظر إلى المعمل بكونه ذو إنتاج متسلسل أو أن منتجاته تتدفق بشكل جماعي. فالمعمل المصمم بشكل تسلسلي يؤدي إلى صعوبات لأن جدولته تستدعي مراعاته ككل، بينما ُينظر إلى المعمل الذي يتألف من بنود وأعمال جماعية بشكل إفرادي.

الخطوة 5 جدولة الصيانة: وتشمل جدولة أعمال الصيانة المباشرة وغير المباشرة وأعمال التوقفات. حيث يتم جدولة أعمال الصيانة المباشرة بشكل مستقل طبقاً لمستوى البند. وُتصنّف مثل هذه الأعمال حسب المنطقة الجغرافية، أو حسب التكرار وطبيعة العمل وهي تنفذ في المدى القصير. وتنفذ أعمال الصيانة غير المباشرة كتوقفات متفق عليها وتجدول عادة بالإتفاق مع الإنتاج.

الخطوة 6 الصيانة الإصلاحية: تتمثل الصيانة الإصلاحية بالإرشادات، وهي أعطال غير متوقعة تحصل على الرغم من تطبيق الصيانة الوقائية. ومثال ذلك التجهيزات التي تتعطل بشكل عشوائي وبدون سابق إنذار. ومثل هذه الأعطال يجب تخطيطها من حيث قطع التبديل والعمالة (طاقات الصيانة). ويجب الاعتناء بالوحدات الحرجة من حيث طرق الإصلاح والتوثيق والإرشادات المطبقة.

ثالثاً وظائف النظام

ُطوّر النظام في الدانمارك خلال السنوات العشر الأخيرة. ويعتمد تشغيل النظام على المعرفة والتنظيم الجيدين. النظام: هو نظام إدارة للصيانة المنهجية ولقد ُطّور بالتعاون مع مشرفي ومهندسي الصيانة. ويشمل النظام: سجل المشروع، ونظام الصيانة الوقائية، ونظام قطع التبديل، وسجل الوثائق، ونظام الشراء، ونظام العمل، وضبط التكلفة والموازنة. والنظام يزود كل من: مدير التنفيذ، ومدير الإنتاج، ومدير الصيانة، والمهندسين، والمشرفين، والعمال. كما يقوم النظام بمهمة: الرقابة الدورية للتجهيزات، والتزييت الدوري، ورقابة قطع التبديل الحرجة، والمكان الجيد للوثائق، وتخطيط الإصلاح، والرقابة الإقتصادية.

1 وبرهنت التجربة خلال السنوات الماضية الحصول على: سرعة إنجاز، ونقص التكاليف بمعدل 10 15%، ومستوى عالي من الخدمة.

2 يتولى مشرفو الصيانة مسؤولية ترقيم كل الآلات، ثم تعنون الآلات وتقيد في سجل المعمل. وترتبط مسؤولية مشرف الصيانة بهذا الرقم، حيث يتعرف كل مشرف على الآلات المرتبطة بمسؤوليته.

3 يترتب على كل مشرف ورشة عمل حماية آلاته مباشرة.

4 تنفذ نشاطات الصيانة الوقائية ضمن فترات متكررة حسب مواعيد محددة أو وقت تشغيلي محدد. وتوصف الأنشطة المنفذة على الآلات في نظام الصيانة الوقائية، ويطبعها النظام على شكل قائمة بالأعمال بالفترات المناسبة

ومرتبة وجاهزة للمختصين أو للعمال من انجاز كل من: التزييت، والتنظيف، والتفتيش، وضبط الحالة، والاستبدال الدوري، واختبارات التشغيل.

5 قائمة بالأعمال مع بيان رقم واسم الآلة إضافة لوصف موقع الآلة، وماذا يجب عمله ؟ وتظهر هذه القائمة أقصر الطرق خلال المعمل.

6 تفتيش الضواغط.

7 ضبط الحالة بمساعدة الموجات فوق الصوتية لكشف التصدعات في الأنابيب.

8 ضبط الحالة بمساعدة الموجات فوق الصوتية لكشف التصدعات في الأسطوانات.

9 التقرير عن كل الأعطال مباشرة في نظام العمل.

10 مقياس انزلاق يدوي يمكن وضعه في جيب العامل، وتختلف احتياجات الآلات باختلاف الأعطال.

11 يؤمن النظام دعماً سريعاً للتعريف بالموقع، وبالأدوات، وبالتعليمات، ودليل الاستخدام..، إلخ. من خلال رقم الآلة (كمفتاح تعريف).

12 مثال عن التوثيق الفوري للآلة: نستطيع معرفة أدوات التجميع التي نحتاجها بالاشارة لرقمها فتظهر على الشاشة.

13 تُظهر الشاشة أماكن الوثائق بالاشارة للملف الحاوي عليها.

14 الحصول على نسخة مطبوعة من الميكروفيلم من الملف.

15 من الممكن أن تكون الاشارة إلى صندوق حديدي.

16 حالة أخرى قد تشمل توقف محرك، والعامل بحاجة لمعرفة مكان المحرك البديل بسرعة.

17 تشمل البيانات الأساسية عن الآلة من أجل حالة تعطل محرك: الصانع والطراز، والتأثير بالكيلوواط، وسرعة الدوران، والوزن،... إلخ. وبإدخال هذه البيانات من لوحة المفاتيح ستظهر البيانات التالية على الشاشة: قائمة بكل المحركات المعرّفة في المعمل بالمواصفات المذكورة أعلاه سواء كانت قيد العمل أو كانت في المخازن وذلك لبيان قطع التبديل المخزنة ومكان اجراء العمل بدقة، وهذه البيانات ستكون متوفرة في كل الأوقات.

18 قائمة بكل محركات المعمل (تحديد المحركات البديلة وأماكن وجودها في المخازن).

19 من الممكن التوجه إلى المستودعات ومعرفة أماكن قطع التبديل على مدار 24 ساعة خلال العام.

20 يضمن النظام تعريفاً بأماكن المخازن ومحتوياتها بسرعة.

21 يظهر نظام قطع التبديل البيانات التالية: رقم القطع، ومعلومات عن القطع، وكمية المخزون، ومكان التخزين. وعند كل استجرار فإن النظام يُحدِّث آلياً: كمية المخزون في نظام قطع التبديل، وإحصاءات عن الاستهلاكات، وتكلفة مواد كل عمل، وتكلفة مواد الموازنة.

22 معرفة الاستهلاكات من قطع التبديل من خلال رقم القطعة، الكمية المستهلكة، رقم المهمة. مع إجراء تحديث فوري لمخزون قطع التبديل، وللإحصاءات، ولتكلفة المهمة، ولموازنة كل مادة.

23 عند الوصول لحد إعادة الطلب فإن النظام يطبع تقارير خاصة بلجان المشتريات.

24 يجب إعتبار القطع الخاصة وغالية الثمن عند تنظيم الصيانة قبل شرائها، ويجيب النظام عن كل من الأسئلة التالية: هل يمكن تأجيل الشراء ؟ هل يمكن أن يتغير الحد الأدنى للمخزون؟ هل يمكن أن تتغير النوعية ؟ ماهي الكمية الواجب شراؤها ؟

25 يؤمن النظام حماية لكل الآلات عن مكان استخدام قطع التبديل ومواصفات الإستهلاك خلال السنوات الخمس الأخيرة لكل آلة.

26 يساعد النظام في الإجابة على السؤال: متى نتخذ قرار الشراء ؟، كما يطبع النظام أوامر الشراء جاهزة للتوقيع والإرسال للمورد. ويعالج نظام الشراء كل طلبات الشراء حتى إتمام التسليم.

27 يعالج النظام الموازنة الإقتصادية لتنظيم الصيانة ويدعم يوماً بيوم الموازنة والتكاليف المعيارية بعلاقتها بالصيانة الفعلية وخطة العمل. وُيحدّث النظام تنظيم الصيانة والموازنة الإجمالية للصيانة مشكلاً موازنة مجمعة حسب كل مشرف على حدة وبكل الأعمال المتعلقة بأنشطة الموازنة وبالمشرف. وكذلك تجميع التكاليف في التنظيم بهدف تحليلها عند أي مستوى.

28 تشكيل موازنة تكاليف مجمعة على أساس كل مشرف صيانة على حدة. وهذه التكاليف يمكن تجميعها عند أي مستوى.

29 يستطيع المشرف تتبع الموازنة من خلال عدة مداخل: الموازنة، والمستخدم الحالي، الأعمال المخططة، والرصيد، مع بيان مايمكن استخدامه قبل زيادة الموازنة.

30 تحليل نشاطات الموازنة: ساعات، وأجور، وقطع تبديل، ومتعاقدين ويساعد مثل هذا التحليل في متابعة مشرف الصيانة للمناطق المسؤول عنها.

31 يشكل النظام تقريراً كاملاً يساعد الفنيين والمدراء التنفيذيين والمراقبين.

32 يمكن إعتبار النظام بمثابة نموذج Model يمكن الإنطلاق به بشكل مبدئي ليشمل:

أساسيات النظام في الصيانة: وتشمل سجل المعمل بكل الآلات، و نظام الصيانة الوقائية، ونظام قطع التبديل.

ويمكن تطوير هذا النظام ليشمل كل وظائف إدارة الصيانة فيشمل: سجل التوثيق، ونظام الشراء، و نظام العمل، والموازنة وضبط التكلفة.

وكذلك يمكن أن يتضمن هذا النظام كتطوير إضافي: الاستشارات، والتمويل، والإنتاج، و التسويق والمبيعات، والاستثمار، والأفراد.

وبناء على ما سبق، فإن الدراسة المتأنية لبنية المؤسسة المراد اعادة هيكلتها تنظيمياً، تتطلب تحليلاً لجميع أنشطتها وفهماً كاملاً لدور كل نشاط. ولقد بدا أن التجربة الدانماركية فضلّت ضم ادارة الصيانة إلى ادارة الانتاج بغية الاستفادة من خبرات عمال كلا الادارتين اضافة للتنسيق بين أعمالهما المتشابكة في غالب الأحيان.

ومن المفيد ذكره، إمكانية بناء نموذج مرن لكل قطاع صناعي، مع إمكانية إجراء بعض التعديلات عليه. وُيستفاد بذلك من فِرَق الصيانة الخارجية المتخصصة على مستوى القطاع، مما يوفر في التكاليف المرتفعة للصيانة التي تتطلب مهارات وأدوات خاصة.

Cement Industry Maintenance Models & a Computerized Model to Maintenance Jobs

Dr. Samer Kantakji / PhD of Accountancy

Summary

The purpose of this article is to focus on some maintenance management bases, and to apply this basis on the important industry in countries in general, especially in the growing countries, because it is contracting its structural bases. So, productivity in these countries is decreasing, or it is not growing. The main reason is the extra cost of the product, and the maintenance cost is its big part.

These costs are growing while the machines are getting much older. In spite of the fact that maintenance works become more complex and require more specializations, we can not control them by the traditional ways, and by the classic organization of management.

Therefore, the researcher focuses on Cement industry of Hama Cement Factories, which organizes itself by experience, and on Portland Cement of Denmark Factory, which develops its organization by Mathematical and research techniques. Then, the researcher displays a maintenance-computerized model, which is applied in the European companies to achieve the best benefits.

In addition, the researcher recommends applying a maintenance model depending on the computer system. In these systems the maintenance jobs trend to be more efficient and effective. Then the high management can control all the maintenance activities by linking its sub-management relationships in scientific methods. Also it can link its EDP to the computer systems if it is found.

The implementation of the computerized system consists of: flow diagram, critical units, preventive maintenance and spares, work plan, maintenance schedule, and the corrective maintenance.

In spite of this, the system describes and determines the maintenance responsibility, supervisor's work, preventive maintenance activities, lists of the work, inspections, condition control. On-line help supports the level of stocks and spare parts and equipment replacement.

References

(1) Jan H. Nielsen -1991- (ILLUSTRATION OF A COMPUTERIZED MAINTENANCE SYSTEM, WHICH MAY BE DESGINED TO OPRERATE AT VARIOS FUNCTIONAL LEVELS) - F.L.Smith, Denmark, PP. 36.

(2) Oest, Flemming -1990- (Development of Organizational Structures in Cement Plant), - F.L.Smith, Denmark, PP. 16.