جامعة تشرين كلية الهندسة التقنية 2015

حلقة بحث موجزة عن شركة إسمنت طرطوس

إعداد الطالب محمد عبد الله الحسن العلي

إشراف الدكتورة المهندسة ميساء علي شاش

حلقة بحث عن شركة

إسمنت طرطوس

التقديم

أعدّت هذه الدراسة

لنيل درجة

حلقة بحث شركة إسمنت طرطوس

في هندسة

المعدات و الآليات

الدكتورة المهندسة ميساء شاش

•نائبة العميد للشؤون العلمية بكلية الهندسة التقنية في جامعة تشرين

إليكم دراسة بعنوان

حلقة بحث موجزة عن

شركة إسمنت طرطوس

في مقرر

التدريب في المنشآت

إعداد

محمد عبد الله الحسن العلي

طالب سنة خامسة هندسة معدات و آليات

إشراف

المهندسين القديرين

الأستاذ غيث بربارة و الأستاذ داني حصني

الفهرس

الفصل الأول : مقدمة

1.1 نبذة عن شركة إسمنت طرطوس 1
2.1 الأقسام الأساسية لشركة إسمنت طرطوس 2
3.1 تصنيع الإسمنت بالطريقة الجافة في معمل إسمنت طرطوس 3
4.1 لمحة موجزة عن خط الإنتاج في منشأة إسمنت طرطوس 3

الفصل الثاني : مقالع المواد الأولية

1.2 المواد الأولية 5
2.2 المقالع 6
1.2.2 مقالع الحجر الكلسي 6
2.2.2 مقالع البازلت 7
3.2 الكسارات 7
1.3.2 كسارات الكلس 7
2.3.2 كسارات البازلت 8
4.2 التجفيف 9
1.4.2 المجفّف 9
2.4.2 الفلتر 10
5.2 النقل 10

الفصل الثالث : مطاحن المواد الأولية

1.3 سيلوهات تخزين المواد الأولية 12
1.1.3 سيلوهات الكلس 12

2.1.3 سيلوهات البازلت 13
3.1.3 سيلوهات الرمل 13
2.3 كسارة المواد الأولية 14
3.3 مطحنة المواد الأولية 14
4.3 فارزة المواد الأولية 16
5.3 سيلوهات المزج و التخزين 16

الفصل الرابع : الأفران

1.4 المسخنات (المبادلات الحرارية) 17
2.4 الأفران الدوارة 18
1.2.4 آلية شي المواد بالأفران 19
3.4 مبرد الكلينكر 20

الفصل الخامس : مطاحن الإسمنت

1.5 مكونات الإسمنت 21
2.5 مطحنة الإسمنت 22
3.5 مبدأ طحن الإسمنت 22

الفصل السادس : تعبئة الإسمنت

1.6 سيلوهات التخزين 24
2.6 السحابات الهوائية 25
3.6 السحابات الهوائية 25
4.6 الغربال 25
5.6 البنكر 26
6.6 دولاب التفريغ 27
7.6 آلة التعبئة 27

الفصل السابع : معمل الورق

1.7 المواد الأولية الداخلة في تصنيع أكياس الأسمنت الورقية 29
2.7 آلية إنتاج الصبغ 30
3.7 تجهيز رول الورق و الطباعة عليه و قصه 30
4.7 لصق رول الورق و تجفيفه 31
5.7 تشكيل أنابيب الأكياس 32
6.7 قص الأكياس 32
7.7 وضع صمامات للأكياس و دعامات علوية و سفلية 33
8.7 تجميع الأكياس و كبسها 33

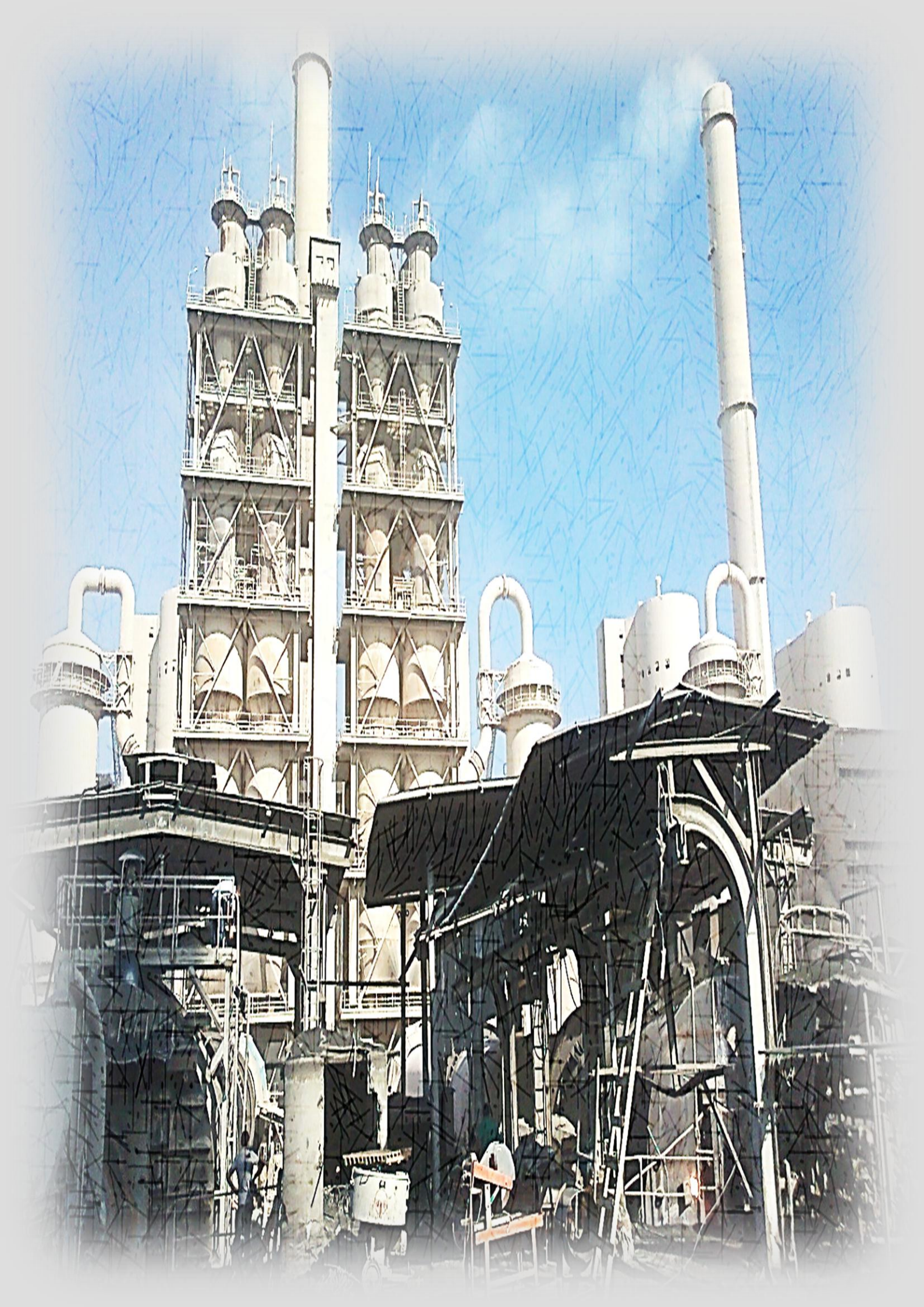
الفصل الثامن : المشغل الميكانيكي

1.8 قسم تشغيل المعادن 35
2.8 قسم الصيانة الكهربائية 37

الفصل التاسع : المخابر

1.9 اختبار متانة الاسمنت 38
2.9 الاختبارات الكيميائية 40
3.9 التحليل بالأشعة 40

انتهى الفهرس



الفصل

1

المقدمة

1.1 نبذة عن شركة إسمنت طرطوس

شركة إسمنت طرطوس هي من أكبر المنشآت الصناعية الرائدة في الجمهورية العربية السورية ، و كانت إحدى ثمار النهضة الصناعية في ثمانينيات القرن الماضي بقيادة الرئيس السوري الراحل حافظ الأسد . إذ تعتبر شركة إسمنت طرطوس إلى يومنا هذا أكبر منشأة في مجال تصنيع الإسمنت على مستوى الجمهورية و بطاقة إنتاجية تصل إلى ستة آلاف طن يومياً . و الشكل (1.1) يبين منظور من معمل الإسمنت .

الشكل (1.1) : صورة من إحدى مرافق معمل إسمنت طرطوس .

تقع شركة إسمنت طرطوس على الساحل السوري إلى الشمال من مدينة طرطوس على بعد $7km$ و تبعد عن البحر بنحو $2km$. و المعمل من إنتاج شركة سكيت الألمانية ، و ينتج الإسمنت بالطريقة الجافة ، حيث تبعد المواد الأولية عن المعمل بحدود $2{,}5\ km$ و يتم نقلها بواسطة الشاحنات من المقالع .

أحدثت شركة إسمنت طرطوس بموجب المرسوم التشريعي رقم (434) تاريخ 1977/6/23 الصادر عن السيد رئيس الجمهورية العربية السورية . حيث قامت شركة سكيت الألمانية بإنشاء المعمل من أربعة خطوط إنتاجية بطاقة إنتاجية نظرية 1600 طن كلينكر (ton klinkar) باليوم للخط الواحد .

و بعد الانتهاء من توريد المعدات والآلات و تركيبها و من الاتفاقية المعقودة بين الطرفين بدأت تجارب التشغيل للخطوط الأربعة وفقا للتواريخ التالية :

1. الخط الأول تاريخ 1982/4/15
2. الخط الثاني بتاريخ 1982/9/30
3. الخط الثالث بتاريخ 1983/9/15
4. الخط الرابع بتاريخ 1983/11/15

و بهذا تكون الطاقة الإنتاجية للخطوط الأربعة خلال عام كامل بنحو:

$$1600 \times 320 \times 4 = 204800\ ton\ klinkar$$

و بعد مرور على ما يزيد عن ثلاثين عاما على العمل المتواصل لآليات و معدات و تجهيزات الخطوط الإنتاجية الأربعة فلا يزال إنتاج الشركة في عمل مستمر نتيجة للصيانات الدورية و النوعية لنقاط الاختناق الأساسية على الخط الإنتاجي .

2.1 الأقسام الأساسية لشركة إسمنت طرطوس

يتكون خط إنتاج الاسمنت في المعمل من عدد من الأقسام المتكاملة و التي تعتبر كل منها **منشأة** بحد ذاتها ، و لعل أبرزها و التي سنتاولها في تقريرنا عن شركة إسمنت طرطوس :

1. قسم مقالع المواد الأولية
2. قسم مطاحن المواد الأولية
3. قسم الأفران
4. قسم مطاحن الإسمنت
5. قسم تعبئة الإسمنت

6. قسم معمل الورق
7. قسم المشغل الميكانيكي
8. قسم المخابر

3.1 تصنيع الإسمنت بالطريقة الجافة في معمل إسمنت طرطوس

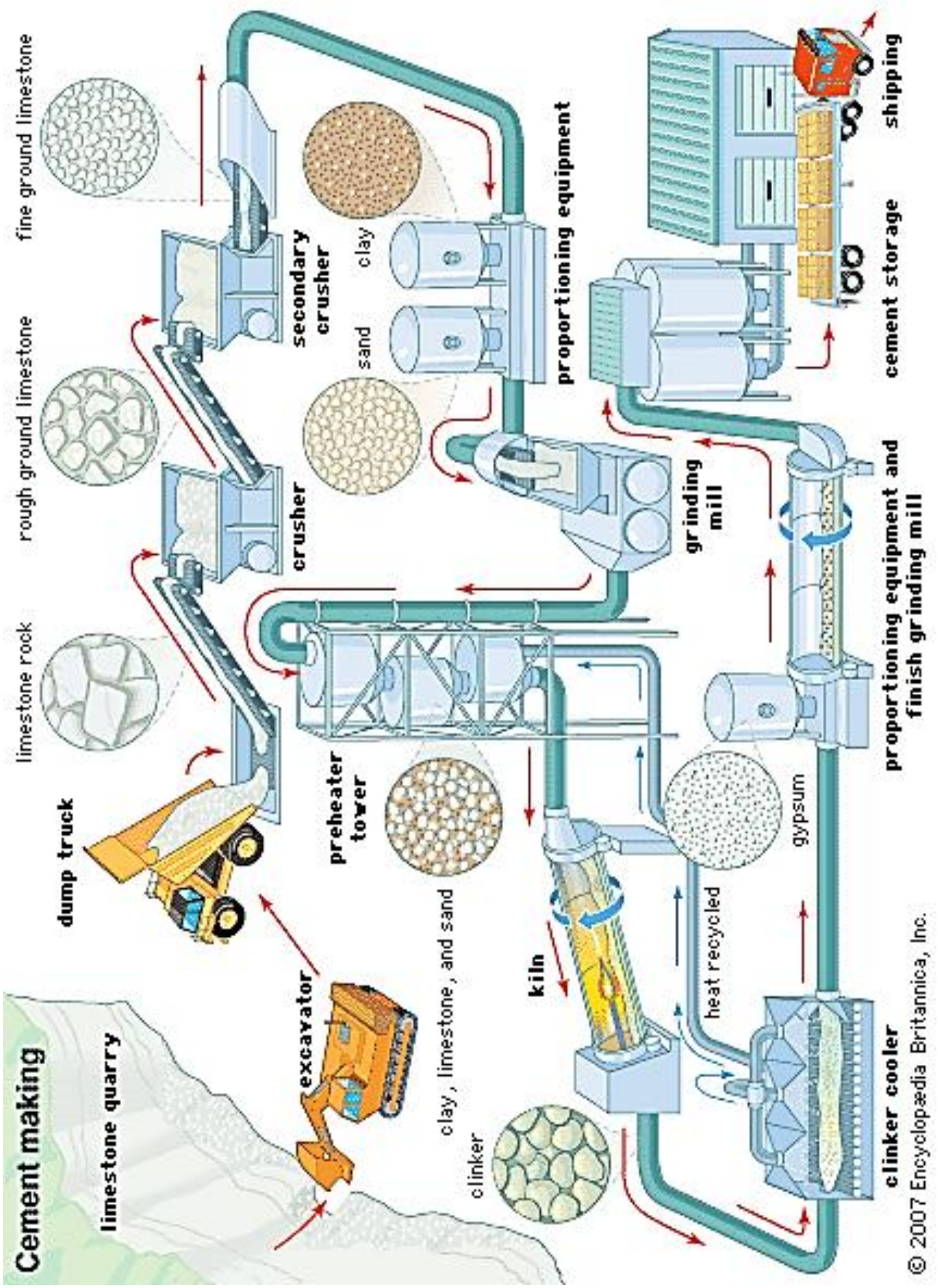
كما ذكرنا آنفاً أن معمل أسمنت طرطوس ينتج الإسمنت بالطريقة الجافة و هي أكثر الطرق شيوعاً في العالم .

و في هذه الطريقة يتم خلط المواد الأولية قبل دخولها إلى الفرن و هي جافة و بذلك يستغنى عن الماء كعامل مساعد في تحقيق التجانس حيث يتم تكسير المواد الأولية بواسطة كسارات خاصة و يتم تجفيف الغضار بواسطة مجفف الغضار بعد ذلك تطحن المواد الأولية ثم تجفف و بعد ذلك يتم تنعيمها و يسبق ذلك عملية تنخيل بالفصل الهوائي و عادة ما تخلط الخامات و معدل النسب طبقا لنوع الإسمنت المراد إنتاجه قبل إدخالها الفرن الدوار و تسخن المواد الأولية بعد تجهيزها في الأفران الدوارة حيث تنقل الخامات ببطء تجاه نهاية الفرن .

حيث يتم في المنطقة الأولى من الفرن إزالة الرطوبة ثم يبدأ التفاعل الكيماوي و يتكون الكلنكر الذي يتم تبريده بعد خروجه من الفرن في مبردات خاصة حتى تصل درجة حرارته حوالي (100 -200 c) وبعد تبريده يتم طحنه في طواحين الإسمنت حيث تتم إضافة الجبس أو أي مادة أخرى لتحسين أو إكساب الإسمنت خواص معينة و بعدها تتم التعبئة .

4.1 لمحة موجزة عن خط الإنتاج في منشأة إسمنت طرطوس

إن إنتاج الإسمنت في المعمل يمر بالحصول على المواد الأولية من المقالع ، ثم تكسيرها ، و تجفيفها ، ثم يتم تخزين هذه المواد الأولية ، و إرسالها إلى المطاحن بعد مزجها بنسبة معينة ، ثم ترسل هذه المواد إلى قسم الأفران حيث تحرق للحصول على الكلنكر ، و يرسل الكلنكر إلى المطاحن ليتم طحنه بعد إضافة مواد أخرى إليه ، فنحصل بذلك على الإسمنت الأسود الذي يُخزن لتجري عملية تعبئته في الأكياس التي ينتجها معمل الورق ومنها إلى المستهلك ، و الشكل (2.1) يبين بشكل عام عمليات تصنيع الاسمنت .



الشكل (2.1) : مخطط سير عمليات تصنيع الأسمنت .

الفصل

2

مقالع المواد الأولية

1.2 المواد الأولية

تتميز محافظة طرطوس وفقاً للدراسات الجيولوجية بوجود وفرة من المواد الأولية التي تحتوي على اكاسيد معدنية و غير معدنية و بنسب معينة إذ تجعل من صناعة الإسمنت أمراً ممكناً ، و هي :

1. **الحجر الكلسي** شكل (1.2) .
2. **البازلت** شكل (2.2) .
3. **الرمل** شكل (3.2) .

الشكل (1.2) : الحجر الكلسي .

الشكل (2.2) : البازلت .

الشكل (3.2) : الرمل .

2.2 المقالع

المقالع هي عبارة عن أماكن تتواجد فيها المواد الأولية بشكل كبير ، حيث تم إجراء دراسة جيولوجية لهذه الأرض قبل إنشاء شركة طرطوس للإسمنت و أثبتت الدراسة على وجود كميات كافية من الحجر الكلسي و البازلت تكفي لاستمرار عمل الشركة لمدة نظرية معينة ، كما أكدت الدراسة الحديثة منذ سنتين على توافر المواد الأولية حتى 30 عاماً .

1.2.2 مقالع الحجر الكلسي

يتوافر فيه هذه المقالع شكل (4.2) **الأحجار الكلسية** حيث يتم استخراجها عن طريق التفجير ، إذ يتم حفر حفرة و بعدة صفوف يفصل بينها ثلاثة امتار و توضع فيها نترات الأمونيوم المطبوخة ثم يوضع فتيل من الديناميت و تعبأ هذه الحفر بالتراب أو الرمل ثم تُرص جيداً من أجل الإحكام ثم توصل هذه الفتائل إلى صاعق كهربائي على بعد حوالي 100 متر من الموقع و هذا الصاعق يقوم بإيصال النبضات الكهربائية إلى كل فتيل و بتأخير زمني ميكرو ثانية أو أكثر قليلاً وذالك من أجل التخفيف من موجة الإنفجار الذي يشعر فيه سكان المناطق المجاورة و بعد التفجير نحصل على أحجار كلسيه لا يزيد حجمها عن متر مكعب واحد . وإذا كانت أكبر من ذلك فإن الكسارات الهيدروليكية والبواكر الموجودة في المقلع تقوم بتكسيرها إلى الحجم السابق .

الشكل (4.2) : مقلع الكلس .

2.2.2 مقالع البازلت

يتواجد في هذه المقالع شـكل (5.2) **البازلت** الذي يتم اسـتخلاصـه عن طريق آلات الحفر الموجودة في المقلع و ليس عن طريق التفجير حيث تستخلص هذه القطع و تأتي الشاحنات لتقوم بنقلها إلى كسارة البازلت .

الشكل (5.2) : مقلع البازلت .

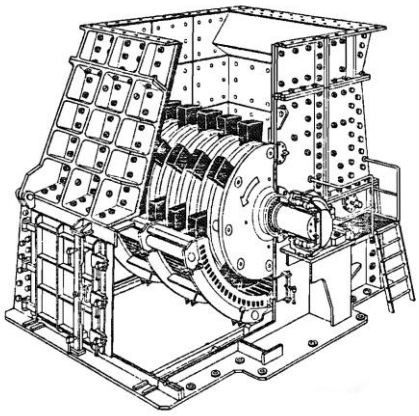
3.2 الكسارات

الكسـارات هي المعدات التي تقوم بتكسـير الصـخور القادمة من المقالع لتصـبح بحجم معين صـغير قابلة للنقل على شكل مواد أولية جاهزة للتخزين .

1.3.2 كسارات الكلس

يوجد عدة كسـارات للكلس مثل كسـارات جيروتي و كسـارات سـيمونز و الكسـارات المدحلية و الكسـارات الصـدمية ، لكن المسـتخدم حالياً في المعمل هو **الكسـارات المطرقية** شـكل (6.2) و (7.2) حيث تقوم بعمليات تكسير للأحجار و تؤمن هذه الكسارات قطع من الصخور الكلسية لا يزيد حجمها عن بعض سنتيمترات مكعبة .

الشكل (6.2) : كسارة الكلس المطرقية .



الشكل (7.2) : منظر قطعي لكسارة مطرقية .

و تحتوي الكسارة المطرقية على قمع شكل (8.2) لاستقبال المواد من الشاحنات إضافةً إلى ناقل معدني يتولى مهمة سحب الأحجار من القمع إلى مدخل الكسارة و ذلك عن طريق الحركة الترددية التي تحصل فيه .

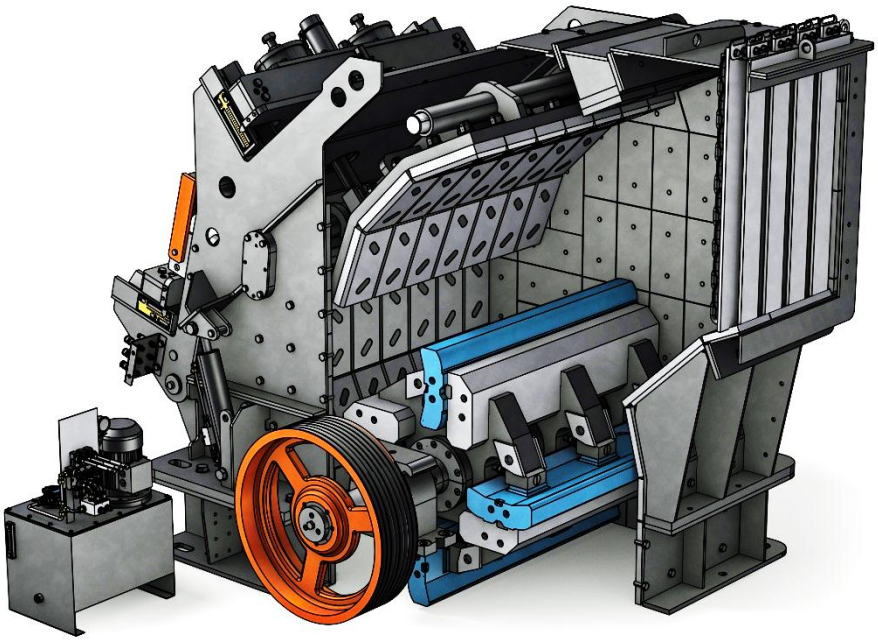
الشكل (8.2) : قمع كسارة الكلس .

الشكل (9.2) : العجلة الدوارة لكسارة الكلس .

أما الكسارة فتتألف من مجموعتين دوارتين شكل (9.2) تدور كل منها بواسطة محرك وعلبة سرعة للحصول على العزم الكبير اللازم و بكرة تنقل الحركة إلى سير ثم إلى بكرة مقادة على المجموعة الدوارة ، و تحتوي كل مجموعة على ست محاور محيطية و يركب على كل منها 15 مطرقة فيكون عدد المطارق 60 مطرقة في كل مجموعة أي 120 مطرقة في الكسارة ، فتدخل المواد بين هذه المطارق وتخرج من الخلوص الموجود بينها و عندما تصبح بالحجم المناسب تخرج عبر الفتحة السفلية بالكسارة إلى السير الناقل الكاوتشوكي الذي ينقلها إلى سيلوهات تخزين الكلس على بعد عدة كيلو متر من المقالع .

2.3.2 كسارات البازلت

تقوم **كسارات البازلت** بتكسير قطع البازلت القادمة من المقالع ، و هذه الكسارات من النوع الفكي الموضح بالشكل (10.2) .



الشكل (10.2) : منظر قطعي لكسارة فكية .

تتألف هذه الكسارات من فك ثابت و فك متحرك و هيكل خارجي حولهما ، حيث تسقط الصخور بين الفكين و يتحرك الفك المتحرك مؤمناً قوة ضغط كبيرة تؤدي إلى تكسير الصخور، ثم تخرج من فتحة الكسارة إلى السيور الناقلة المخصصة لنقلها .

4.2 التجفيف

بعد تكسير المواد البازلتية يتم نقلها إلى المجفف و ذلك للتخلص من الرطوبة الموجودة في الأتربة المنقولة مع المواد البازلتية و التي يجب التخلص منها لمنع تجبل المواد الأولية في مكان التخزين .

1.4.2 المجفّف

المجفف عبارة عن حراق و أسطوانة تدور بواسطة محرك كهربائي عن طريق علبة سرعة كما هو موضح بالشكل (11.2) ، حيث يتم حرق الفيول بواسطة الحراق لتأمين تجفيف البازلت ، و يؤمن الفيول عن طريق أنابيب إلى مسخن لرفع درجة حرارة الفيول ثم إلى مذرر يقوم بتذريرها في حجرة الأحتراق ، فتخرج المواد من المجفف و يتم التحكم في تفريغها عن طريق دولاب تفريغ على الناقل الذي يتابع مسيره الى سيلوهات البازلت .

الشكل (11.2) : المجفف .

2.4.2 الفلتر

لابد من الإشارة إلى وجود فلتر كهربائي بعد المجفف يقوم بسحب الغازات والهواء عن طريق مروحة كبيرة وبعد ذلك يتوجه بِها إلى جوف الفلتر الذي يحتوي على لبوسين (قطبين كهربائيين) فتتجه ذرات الغبار للتراكم على اللبوسين حسب الشحنة و تهز اللبوسات بواسطة محرك اهتزازي فتسقط المواد العالقة بها على مجاري خاصة و منها إلى ناقل حلزوني للمواد إلى الدارة الذاهبة إلى سيلوهات التخزين أما الغازات والأبخرة التي تم تخليصها من الغبار فتسحب لمروحة خاصة وتطرد إلى مكان مرتفع عن طريق مدخنة شاقولية كما هو موضح بالشكل (12.2) .

5.2 النقل

يتم نقل المواد الأولية شكل (13.2) عن طريق نواقل (شواحط معدنية) إلى سيلوهات التخزين ويبلغ طول الشواحط حوالي 3 كم مقسمة إلى 3 مراحل وكل مرحلة مزودة ببكرة شد ويتم تغيير اتجاه النقل في كل مرحلة حتى الوصول إلى السيلوهات وذلك حسب الطبيعة الجغرافية .

الشكل (12.2) : الفلتر .

الشكل (13.2) : انتقال المواد عبر النواقل إلى سيلوهات التخزين .

انتهى الفصل

الفصل

3

مطاحن المواد الأولية

بادئ ذي بدء سنتطرق إلى سيلوهات تخزين المواد الأولية لكل من الكلس و البازلت و الرمل ، ثم عمليات التكسير و الطحن و الفرز ، و أخيراً عملية النقل إلى سيلوهات التخزين لتكون جاهزة للولوج في الأفران .

1.3 سيلوهات تخزين المواد الأولية

يوجد ثلاث سيلوهات شكل (1.3) في كل خط انتاجي : اثنان للكلس و البازلت بطول 30 متر و الثالث للرمل و يكون أقل ارتفاعاً .

الشكل (1.3) : سيلوهات تخزين المواد الأولية .

1.1.3 سيلوهات الكلس

يخزن الكلس في هذه السيلوهات و يوجد في اسفل السيلو فتحة و بجانب هذه الفتحة محرك كهربائي و علبة سرعة .

و تقوم عربة السيلو شكل (2.3) بغرف الكلس من الفتحة و تفريغه فوق شاحط العربة و الذي يتم التحكم بسرعته آلياً عن طريق دارة مؤتمتة خاصة .

الشكل (2.3) : عربة السيلو .

و بالتالي نتحكم بكمية الكلس الذي يرسله شاحط العربة إلى الشاحط الموجود تحته و الذي ينقل هذا الكلس ذو الكمية المعينة إلى أسـفل العربة التالية التي تؤمن البازلت بكمية معينة ايضـاً ، و يوجد مدافع هوائية عند سيلوهات الكلس و ذلك من اجل تأمين تخلخل الضغط عند اسفل السيلوهات في حال حدوث تجبل للكلس .

2.1.3 سيلوهات البازلت

يخزن فيها البازلت و تقوم العربة بسحبه بنفس الآلية السابقة و تفريغه بكمية معينة فوق الشاحط الرئيسي ، و لا يوجد مدافع هوائية في هذه السيلوهات و ذلك لأن البازلت المكسر و المخزن و المجفف لا يتجبل على عكس الكلس الذي تم تكسيره و تخزينه .

3.1.3 سيلوهات الرمل

و هذه ذات سعة صغيرة و لا تحتوي على عربة في اسفلها و يضاف الرمل إلى الشاحط الرئيسي مباشرة .

حيث إن الشاحط الرئيسي يكون قد تم تحميله بخليط من المواد الأولية ذي نسب محددة و هي 78% كلس و حوالي 18% بازلت و حوالي 3÷4% رمل و يتجه هذا الشاحط إلى الكسارة .

2.3 كسارة المواد الأولية

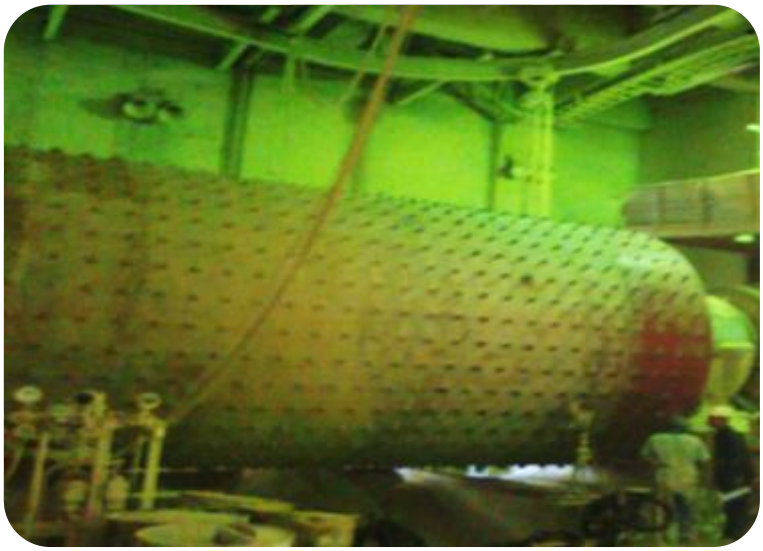
و هي من النوع الفكي كما بالشكل (3.3) ، حيث تدخل المواد إلى قمع الكسارة و يتصل فيها أنبوب يأتي من الفرن حاملا غازات ساخنة ، و يوجد بداخلها دولاب دوار بين الفكين و تثبت الفكوك على جسم الكسارة و يركب على الدولاب الدوار السكاكين .

الشكل (3.3) : كسارة المواد الأولية .

و عند دوران الدولاب الدوار تدخل المواد الأولية من قمع الكسارة ، فتصتدم هذه المواد بين الفكوك و السكاكين مؤديةً إلى تكسر هذه المواد إلى أن تستطيع المرور في الحيز الذي يكون حوالي $3cm$ لأحد الفكين و $4cm$ للفك الآخر ، و تنتقل هذه المواد من الكسارة الموجودة في الطابق الأخير إلى المطحنة .

3.3 مطحنة المواد الأولية

مطحنة المواد الأولية شكل (4.3) : هي عبارة عن اسطوانة كبيرة جدا طولها 7 متر وقطرها 4 متر و سرعة دورانها 14,8 دورة بالدقيقة ، و بداخلها شحنة من الكرات المعدنية ، و يركب على السطح الداخلي للمطحنة بلاطات معدنية لحماية هيكل المطحنة الخارجي و تأمين الحركة الشلالية للكرات ، و تميل هذه المطحنة عن الأفق بزاوية 3 درجات ، وتزن الكرات المعدنية كاملةً حوالي 82 طن ، و تكون متفاوتة الأقطار (60 – 50 – 40 – 30 – 25) ميلي متر .



الشكل (4.3) : مطحنة المواد الأولية .

و تدار هذه المطحنة كما في الشكل (5.3) بواسطة محرك 6 كيلو فولط وعلبة سرعة تعطي الحركة للمسنن القائد الذي يعطي الحركة لمسنن مقاد موجود على محور المطحنة ، و تستند هذه المطحنة على مضجعين يحتويان على قشور من مواد طرية مقاومة للإحتكاك و مزيتة بطريقة معينة و ذلك للتخفيف من الإحتكاك و هذا الزيت يضغط إلى ضغط عالي جداً لتستطيع المطحنة أن تدور فتصبح المحاور عائمة على ثلم من الزيت .

الشكل (5.3) : محرك و علبة سرعة مطحنة المواد الأولية .

و عند دوران المطحنة و دخول المواد الأولية إليها تصبح الكرات الكبيرة عند المدخل و الصغيرة عند المخرج ، فالكبيرة تجري عملية طحن أولي أما الصغيرة تجري عملية طحن رئيسي ، و تخرج المواد مطحونة و جاهزة ، ثم تنتقل بواسطة ناقل هوائي إلى حفرة الناقل الدلوي الذي يقوم برفع المواد المطحونة إلى الأعلى و يضعها ضمن ناقل بداخله لولب لانهائي يدفع المواد إلى الفارزة .

4.3 فارزة المواد الأولية

فارزة المواد الأولية هي عبارة عن اسطوانة شكلها من الأسفل جذع مخروط قاعدته الصغرى من الأسفل و تحتوي بداخلها على صحن دوار ذو شفرات يتم تدويره عن طريق محرك كهربائي موصول على قارنة هيدروليكية ثم علبة سرعة .

و عند دوران الصحن الدوار للفارزة ترتفع الحبيبات الناعمة إلى أعلى الفارزة و تبقى الحبيبات الخشنة في المركز بتأثير تيار هوائي كبير يوجه على الجدران ليعطي دوامة هوائية ترفع الحبيبات الناعمة ، أما الخشنة التي تركزت في المركز فأنها تسقط للأسفل و تعاد للدارة ليعاد طحنها .

بالنسبة للحبيبات الناعمة التي اصبحت بالأعلى تخرج عبر فتحات إلى 6 سيكلونات موجودة حول الفارزة ، و هذه السيكلونات المخروطية تنقل تيار الهواء و الغبار بحركة دوامية لتستقر المواد الناعمة بأسفل السيكلونات و ترسل إلى التخزين أما تيار الهواء المحمل بالقليل جداً من الغبار فإنه يذهب إلى الفلتر الكهربائي الذي يخلصه من الغبار و أيضا يوجد مروحة عند المطحنة تسحب الغبار الناعم إلى سيكلونين مباشرةً بعد المطحنة .

5.3 سيلوهات المزج و التخزين

بعد ورود المواد الناعمة من الفارزة ترسل هذه المواد إلى **سيلوهات المزج و التخزين** وعددها اثنان ، حيث تستقبل هذه المواد الناعمة في السيلو الذي لا تجري فيه عملية مزج حيث يقسم السيلو إلى قسم علوي للمزج و قسم سفلي للتخزين و بعد استقبال المواد تبدأ عملية المزج عن طريق تيار هوائي كبير تؤمنه مضخة هوائية تضغط الهواء في قسم المزج من السيلو و تستمر هذه العملية لمدة تتراوح بين ساعتين أو ساعتين و نصف تقريبا ، و أثناء مزج المواد بالسيلو الأول يستقبل السيلو الثاني المواد الناعمة ، و بعد إنتهاء المزج بالسيلو الأول ترسل عينة إلى المخبر من أجل التأكد من تجانس الخليط و نسبة صلاحيته لإنتاج الكلنكر و إذا كانت النتيجة إيجابية فإن المواد المتجانسة و الجاهزة لإنتاج الكلنكر تبدأ بالتخزن في اسفل السيلو .

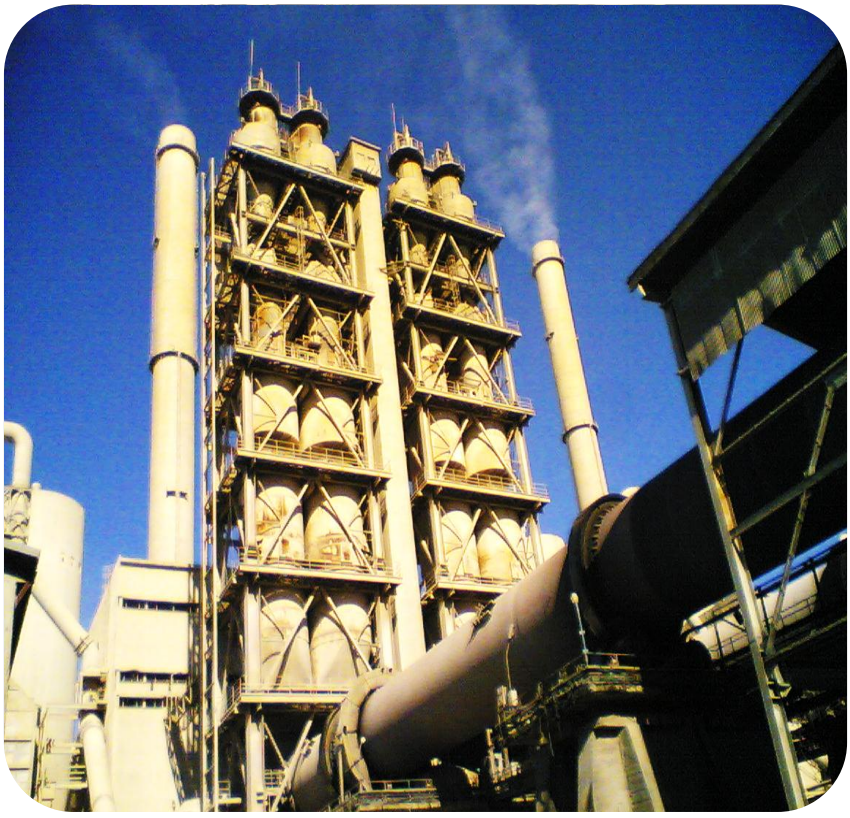
انتهى الفصل

الفصل

4

الأفران

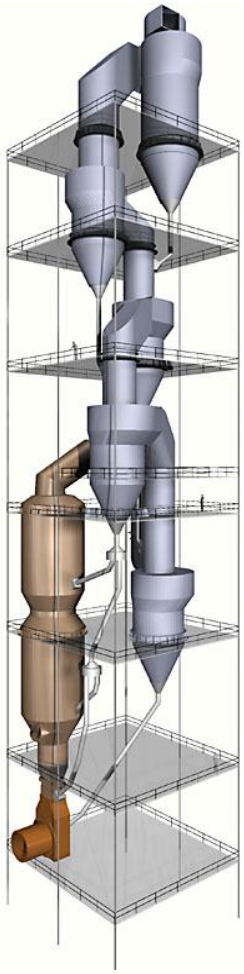
بعد الحصول على خليط ناعم و متجانس و يحوي على النسب الصحيحة من المواد الأولية و تخزينه في السيلوهات المخصصة ، فيصبح بذلك جاهزاً لتأمين تلقيم الأفران الدوارة لعدة أيام بعد رفع درجة حرارة المواد الأولية عن طريق المبادلات الحرارة . و الشكل (1.4) يبين منشأة المبادلات الحرارية مع الأفران .



الشكل (1.4) : المسخنات مع الأفران .

1.4 المسخنات (المبادلات الحرارية)

يقوم المسخن شكل (2.4) برفع درجة حرارة الخليط الناعم المتجانس إلى درجة حرارة عالية وذلك للتوفير من الطاقة الحرارية التي يحتاجها هذا الغبار المتجانس و بالتالي تقليل مصروف الوقود اللازم للحرق ، و يبلغ



ارتفاعه حوالي 40 متر حيث ترفع هذه المواد الناعمة إلى أعلى المسخن وتبدأ بالهبوط بداخله من الأعلى إلى الأسفل ، و بنفس الوقت يستعان بالغازات الساخنة جداً و القادمة من مروحة موجودة عند الكلنكر الخارج من الفرن و ذو درجة الحرارة المرتفعة 1400 درجة فتأتي هذه الغازات الساخنة جداً من أسفل المسخن إلى أعلاه و تصطدم كتيار هوائي ساخن بالمواد الناعمة فترفع درجة حرارتها عن طريق التبادل الغازي .

الشكل (2.4) : المسخنات (المبادلات الحرارية) في المعمل ، و منظور تخطيطي يوضح المسخن .

2.4 الأفران الدوارة

تأتي المواد الناعمة من المسخن بعد زيادة درجة حرارتها لتدخل في الفرن شكل (3.4) الذي هو أسطوانة كبيرة بطول 69 متر و قطر الفرن بدون تبطين حوالي 4,6 متر وقطره مع التبطين هو 4,2 متر أي انه يبطن من الداخل ببطانة من الأجر سماكتها 0,4 متر .

و يوجد على الفرن ثلاث دواليب محيطية عملاقة للاستناد وكل دولاب يستند على مدحرجتين كل واحدة منها على جانب من جوانب الفرن أي يوجد 6 مدحرجات و كل مدحرجة مستندة على مضجعين يضغط الزيت على قشور هذه المضاجع لتدور بأقل احتكاك ممكن و بذلك نضمن حركة دورانية جيدة للفرن و لكن يوجد حركة ترددية للفرن ضئيلة جداً و ذلك بسبب الإجهادات الحرارية و يتم تحديدها عن طريق محددات على شكل دواليب أفقية بين كل مدحرجتين منها .

و يتم تدوير الفرن عن طريق محرك كهربائي 6 كيلو فولط يتصـل مع علبة السـرعة بواسـطة قارنه مغناطيسية ثم إلى المسنن القائد الذي يدير مسنن مقاداً مثبت على محيط الفرن ويوجد مضخة زيت تضغط الزيت إلى علبة السرعة لتغمر مسنناتها بالزيت اللازم إضافة إلى تزييت التعشيق بين المسننين القائد و المقاد .

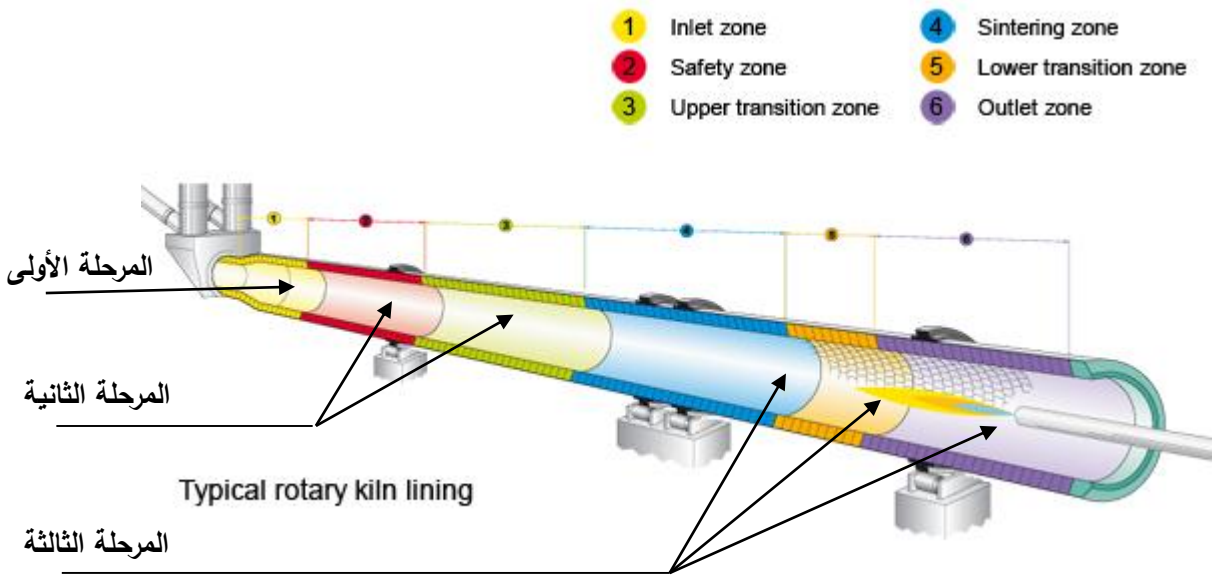
الشكل (3.4) : الأفران .

أما الوقود المستخدم في الفرن فهو الفيول الذي يسخن لدرجة حرارية تصل لـ 130 درجة و يذرر عن طريق فالة ليخلط بالهواء و يحترق.... إن الآجر الذي يبطن الفرن يحمي هيكله الخارجي و يؤمن عزل حراري ممتاز .

1.2.4 آلية شي المواد بالأفران

تدخل المواد للفرن الذي يكون مقسـماً إلى ثلاث مناطق حرارية و بأطوال معينة تبدأ من المرحلة الأولى بدرجة حرارة حوالي 900 درجة ثم مرحلة ثانية تصل 1200 درجة ، ثم مرحلة ثالثة تصل درجة الحرارة العظمة فيها 1400 درجة . و الشكل (4.4) يبين مناطق الفرن الحرارية .

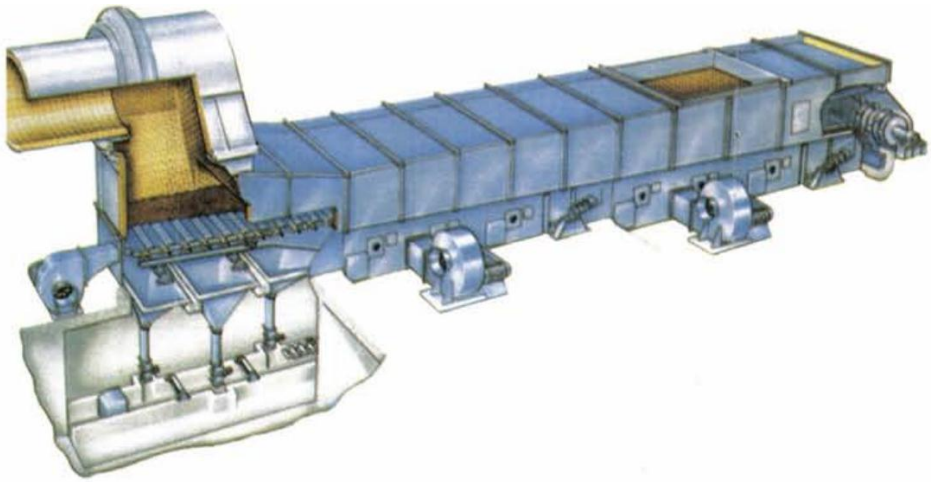
و يمال الفرن بمقدار 3 درجة وذلك للمساعدة في حركة المواد الناعمة من المدخل إلى المخرج الذي ينتهي بالحصول على الكلنكر ذو درجة الحرارة المرتفعة 1400 درجة .



الشكل (4.4) : مناطق الفرن الحرارية .

3.4 مبرد الكلينكر

تتم عملية التبريد بواسطة حصيرة معدنية مؤلفة من صفائح بعضها ثابت وبعضها متحرك بحركة اهتزازية وبفعل هذه الحركة الاهتزازية يتم نقل أو تحريك الكلينكر من نقطة خروجه من الفرن حتى السير الناقل الذي ينقل الكلينكر إلى مستودع الكلينكر في خزان خاص . و الشكل (5.4) يبين مخطط لمبرد الكلينكر .



الشكل (5.4) : مبرد كلينكر .

الفصل

5

مطاحن الإسمنت

1.5 مكونات الإسمنت

المادة الأولى : **الكلنكر** شكل (1.5) الذي يعد المكون الرئيسي للإسمنت ، و الجدير بالذكر أن الكلنكر يتم الحصول عليه أيضاً في شركة إسمنت طرطوس اليوم من معمل حماة و ذلك لتأمين الكميات اللازمة منه و ذلك وفق اتفاقية أبرمت بين الجهتين .

أما المادة الثانية : **الجبس** شكل (2.5) و يؤثر الجبس على قابلية الطحن حيث يطحن الكلنكر بسهولة عندما يضاف له كما يجعله أكثر سيولة بالخزان .

الشكل (1.5) : الكلينكر .

الشكل (2.5) : الجبس .

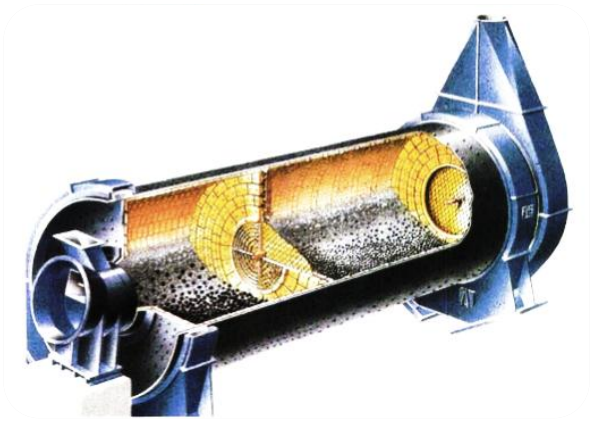
و المادة الثالثة : **البوزلان** (الطف البركاني) و هي مادة مالئة لها صفات رابطة مائية تضاف هذه المادة بهدف رفع اقتصادية إنتاج الإسمنت ، و تجلب هذه المادة من المناطق البركانية في سورية مثل السويداء التي تتوافر فيها هذه المادة باعتبارها راقدة على بركان خامد في جبل العرب .

و تنقل هذه المواد عن طريق سير جلدي و ذلك بواسطة قبان لكل مادة يعتمد على تسريع نقله للمواد أو تبطيئها و ذلك بحسب نسبة المواد المراد نقلها و بالتالي يصل إلى السير الجلدي كميات من المواد الثلاثة و بنسب محددة تؤهلها للدخول إلى المطحنة .

2.5 مطحنة الإسمنت

مطحنة الإسمنت شكل (3.5) : هي مطحنة تشبه مطحنة المواد الأولية ، و هي عبارة عن أسطوانة كبيرة ذات حجرتين فيها كرات فلزية متغيرة الأقطار كما في الشكل (4.5) ، حيث يؤدي دوران هذه الأسطوانة إلى سحق الكلينكر و الجبس بهذه الكرات الفلزية داخل الأسطوانة ، و تبطن هذه المطحنة ببلاطات مثبتة بواسطة براغي و ذلك لحماية الهيكل المعدني من التآكل و تأمين الحركة الشلالية للكرات أثناء الدوران، و تستند المطحنة على مضجعين في بدايتها ونهايتها ملبسين بقشور مقاومة للاحتكاك إذ يضغط على سطح القشور الداخلي زيت يتم تأمينه بواسطة مضخة زيت ذات ضغط عالي .

الشكل (3.5) : مطحنة الإسمنت في المعمل .



الشكل (4.5) : نموذج توضيحي لمطحنة إسمنت .

المواصفات الفنية لمطحنة الإسمنت :

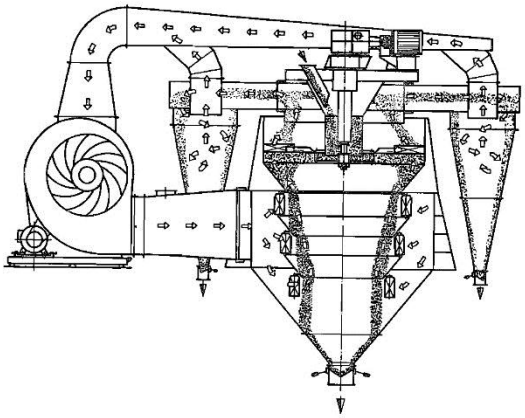
1. قطر المطحنة $(3.6\ m)$.
2. طول المطحنة $(15\ m)$.
3. سرعة دوران المطحنة $(16\ r.p.m)$.
4. أقطار الكرات في الحجرة الأولى $(70 - 80 - 90\ mm)$.
5. أقطار الكرات في الحجرة الثانية $(25 - 30 - 40 - 50 - 60\ mm)$.
6. استطاعة محرك المطحنة $(2350\ kw)$.

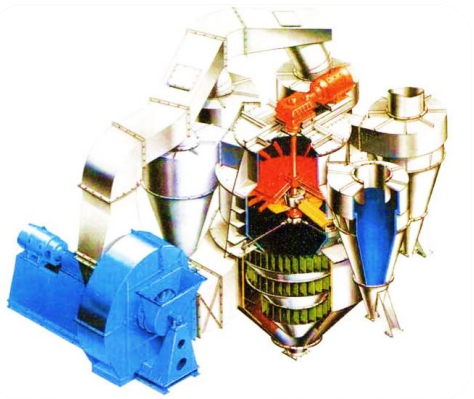
3.5 مبدأ طحن الإسمنت

بعد دوران المطحنة و إدخال المواد إلى حجرة الطحن الخشن ، تقوم البلائط بتأمين حركة شلالية للكرات مع المواد فتحصر بينها و تطحن ثم تخرج عبر الشبك إلى حجرة الطحن الناعم لنحصل في النهاية على مواد

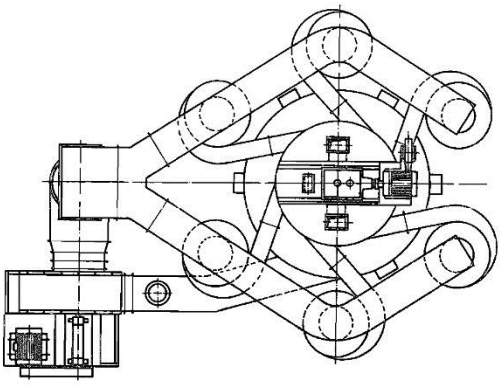
مطحونة في المخرج تنتقل بفضل الميلان إلى سحابه هوائية و منها إلى حجرة الناقل الدلوي الذي يرفع هذه المواد إلى الأعلى لتنتقل عبر الناقل إلى **الفارزة** (مبدأ عملها مشـــابه لمبدأ فارزة المواد الأولية و شـــرحناها آنفا) تقوم بفرز المواد الناعمة لترسلها إلى قسم التعبئة أما المواد الخشنة فتعود إلى الدارة ليعاد طحنها والشكل (5.5) يبين فارزة المطاحن . و الفارزة هنا كما هو موضح بالشكلين (6.5) و (7.5) تعتمد مبدأ الصحن الدوار الذي تناولناه بالتفصيل في فارزات المواد الأولية و تحدثنا عن السيكلونات و آلية عملها في فرز المواد الناعمة عن الخشنة .

الشكل (5.5) : فارزة الإسمنت في المعمل .





الشكل (6.5) : نموذج توضيحي لفارزة .



الشكل (7.5) : مسقطي أمامي و رأسي لفارزة .

هنا نكون قد حصـلنا على الإسـمنت البرتولندي الجاهز للتعبئة فترسـل عينات منه إلى المخبر للتأكد من مطابقته للمواصفات ثم يخزن في سيلوهات قسم التعبئة .

انتهى الفصل

الفصل

6

تعبئة الإسمنت

تتم التعبئة بواسطة أكياس من الورق مصنعة خصيصا لهذا الغرض وفق سيور ناقلة ، و أحيانا تعبئ في صهاريج أو أسمنت فرط أو بواسطة السيارات الشاحنات و التي تمر على قبانات قبل الدخول و بعد التعبئة ثم تسلم إلى مؤسسة المسؤولة ليتم توزيعها داخل المحافظة و خارجها .

و يمر الإسمنت في قسم التعبئة بالأجزاء التالية : سيلوهات التخزين ، السحابات الهوائية ، الناقل الدلوي ، الغربال ، دولاب التفريغ ، البنكر و آلة التعبئة .

1.6 سيلوهات التخزين

يتواجد في **سيلوهات التخزين** الإسمنت البرتلندي الجاهز للتعبئة و هي ذات ارتفاع كبير و في أسفلها سكر يفتح و يغلق بحسب دارة التحكم ، و الشكل (1.6) يوضح أحد سيلوهات التخزين .

الشكل (1.6) : أحد سيلوهات التخزين .

2.6 السحابات الهوائية

تتواجد **السحابات الهوائية** في اسفل السليوهات و هي عبارة عن نواقل للمواد يمر فيها تيار هوائي يتم الحصول عليه عن طريق ضواغط هوائية و هذا التيار يمر تحت البطانة القماشية التي تكون محملة بالإسمنت مسببة اهتزازها بحركات تموجية وسحب الإسمنت إلى حفرة الناقل الدلوي .

3.6 السحابات الهوائية

الناقل الدلوي هو عبارة عن سطول محمولة على سلسلتين إحدى جهتيه تحمل المواد من حفرة الناقل إلى الأعلى و الجهة الأخرى تكون غير محملة ، و الشكل (2.6) يبين الناقل الدلوي و هو ضمن المجاري . حيث تفرغ السطول حمولتها عندما تصل للأعلى على ناقل يقوم بحمل هذه المواد إلى الغربال و يدار هذا الناقل الدلوي بواسطة محرك كهربائي و علبة سرعة لزيادة العزم .

الشكل (2.6) : مجاري الناقل الدلوي .

4.6 الغربال

تلقى في **الغربال** شكل (3.6) المواد ليتم غربلتها عن طريق الحركة الاهتزازية التي تؤمنها كامات و مجموعة نقل حركة خاصة فتنزل المواد الناعمة عبر شبك الغربال إلى البنكر أما المواد الخشنة فتلقى في خارج الدارة و لا تعاد إلى المطاحن و ذلك لأن كميتها قليلة و لا جدوى من إعادتها إلى الدارة .

الشكل (3.6) : الغربال .

5.6 البنكر

البنكر شكل (4.6) هو وعاء على شكل قمع يستقبل الإسمنت من الغربال و يبقى فيه الإسمنت حتى يفتح دولاب التفريغ في أسفله .

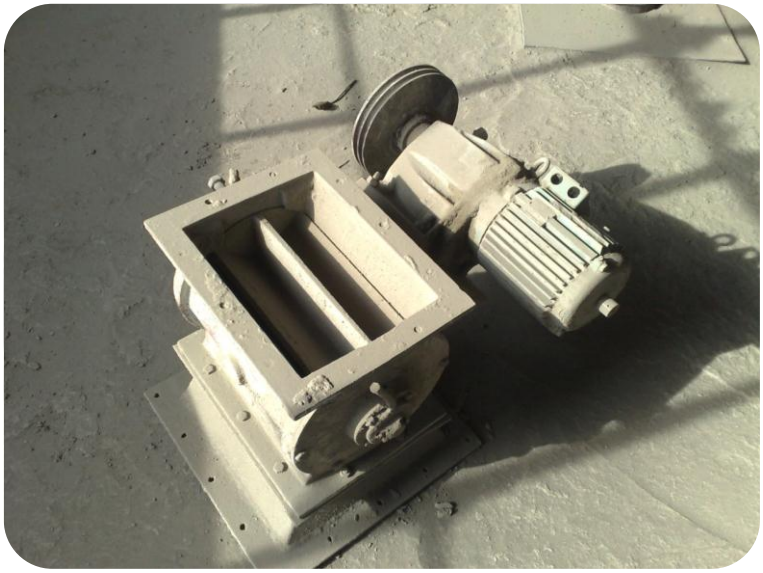
الشكل (4.6) : البنكر .

و يحتوي البنكر على ثلاث حساسات :

- حساس فضاوة في أسفله يدل على نقص الإسمنت في البنكر .
- حساس امتلاء قبل قمته بمسافة معينة آمنة للدلالة على امتلائه .
- حساس إيقاف العمل عند القمة و هو حالة امتلاء البنكر بأعلى من المستوى المطلوب .

6.6 دولاب التفريغ

يوجد **دولاب التفريغ** شكل (5.6) في أسفل البنكر و يدار بواسطة محرك كهربائي للتحكم بكمية الإسمنت التي سترسل لآلة التعبئة .



الشكل (5.6) : دولاب التفريغ حيث يصل البنكر مع آلة التعبئة .

7.6 آلة التعبئة

آلة التعبئة شكل (6.6) هي الآلة التي تعبئ الإسمنت في الأكياس ، و في الشركة يوجد خمسة آلات ثلاثة منها في قسم طرطوس الأول و اثنتان في قسم طرطوس الثاني و هي من صنع شركة هندية ، أما الحديثة فهي من صنع شركة *Haver parker* الألمانية .

الشكل (6.6) : آلة تعبئة الإسمنت بثمانية عينيات .

و تحتوي بداخلها أيضاً على حساس للدلالة على امتلاء آلة التعبئة بالإسمنت ، إن هذه الآلة تقوم بالدوران حول محورها و تحتوي على ثماني محركات عينية على محيطها هذه المحركات تدفع الإسمنت عن طريق ضغط الهواء إلى الأعين الثمانية حول الآلة .

انتهى الفصل

الفصل

7

معمل الورق

يعتبر معمل الورق من أحد المرافق المهمة و الحديثة و المكملة لمنشأة إسمنت طرطوس ، حيث تم إنشائه من قبل شركة **SMIENSE** الألمانية الرائدة ، و مهمته إنتاج أكياس الورق اللازمة لتعبئة الإسمنت .

و يأتي الورق على شـــكل رولات من معمل الرولات بمدينة دير الزور الذي يغذي معظم احتياجات معامل ورق الإسمنت في القطر لكن بسبب الإحداث التي تشـهدها سورية منذ قرابة خمس سنوات تم تدميره بالكامل كما نعلم لذلك اضـطرت شـركة اسـمنت طرطوس ببرم اتفاقيات مع الشـركات المصـنعة و أغلب الصـفقات تمت مع الجانب البرازيلي و كذلك الروسي .

1.7 المواد الأولية الداخلة في تصنيع أكياس الأسمنت الورقية

إن المواد الداخلة في تصـنيع الأكياس الورقية بشـكل رئيسـي هي عبارة عن **رول الورق** شـكل (1.7) ، و **صمغ اللصق** شـكل (2.7) ، و **حبر الطباعة** . و يتألف كيس الورق المنتج ضـمن معمل الورق بشـركة إسـمنت طرطوس من : جسم الكيس الرئيسي ، و ورقة الصمام ، و ورقة الدعم العلوية ، و ورقة الدعم السفلية .

الشكل (1.7) : رول الورق .

الشكل (2.7) : الصمغ .

2.7 آلية إنتاج الصبغ

يتم تجهيز الصـــمغ اللازم لمرحلة لصـــق طبقات الكيس آلياً ضـــمن مرافق المعمل ، و يتكون الصـــمغ المستخدم بشكل أساسي من ماء و بودرة صمغية جافة شكل (3.7) تأتي معبئة في أكياس (يتم اسيرادها) .

يخلط الصمغ مع الماء حيث كل 25 كغ يوضع له 100 لتر من الماء في آلة المزج شكل (4.7) ، و يتم خلط المادتين مع بعضـــهما في الحوض الأول و ثم تنتقل إلى الحوض الثاني و من ثم إلى الحوض الثاني عبر الأنابيب .

الشكل (3.7) : البودرة الصمغية .

الشكل (4.7) : آلة إنتاج الصبغ .

و من خلال مضـخة يتم ضـخ هذه المادة اللزجة الصـمغية إلى حوض الصـمغ الخاص بكل آله و الآلات الموجودة في المعمل .

3.7 تجهيز رول الورق و الطباعة عليه و قصه

يقوم الفنيون داخل المعمل بتجهيز هذه الرولات بعد قصـها بالعرض المناسـب و وضـع محاور ضـمنها ، و من ثم نقلها إلى المنصـات الخاصـة بها شكل (5.7) عبر آلة رفع كهربائية مثبتة في سقف المعمل ، و تقوم الآلة بسحب رقائق الرولات هذه من ثلاثة رزم من الورق لكون الكيس أصلاً مكون من ثلاثة طبقات .

حيث أن الرول الأول هو الذي يتعرض للطباعة من قبل آلة طباعة الأكياس . ثم بعد ذلك تتم عملية قص الورق عن طريق آلة القص حسب الطول المطلوب .

الشكل (5.7) : رولات الورق و توضعها في اماكنها المخصصة .

4.7 لصق رول الورق و تجفيفه

ثم بعد وضع الرولات يتم سحبها و تحديد مسارها عبر حساس تحديد المسار من أجل منع الانزياح عن المسار . يبين الشكل (6.7) كبين (حجرة) لصق الرولات حيث بعد قدوم الصمغ إلى الحوض الخاص بالآلة يذهب الصمغ عبر أنابيب و مضخة إلى أحواض أخرى من اجل اللصق العرضي لكل طبقة ، و بعدها اللصق الطولاني . و لتجفيف الصمغ تبقى رزم الورق بعد لصقها لمدة 15 دقيقة تقريباً .

الشكل (6.7) : كبين (غرفة) لصق رولات الورق .

5.7 تشكيل أنابيب الأكياس

بعد لصق رول الورق و تجفيفه ينتقل الكيس إلى آلة خاصة من اجل تشكيل الأنبوب كما في الشكل (7.7) ، و تتم هنا مرحلة تثقيب الكيس ليتم تفريغ الكيس من الهواء عند تعبئة الكيس بالأسمنت و هي ثقوب صغيرة جداً من أجل نفوذ الهواء .

الشكل (7.7) : تشكيل أنبوب للكيس .

6.7 قص الأكياس

و بعدها ينتقل الكيس بعد فتح أنبوب له إلى آلة تحديد الطول الخاص للكيس حيث يتم قطعه بشكل معين كما في الشكل (8.7) الذي يبين آلة قطع الكيس .

الشكل (8.7) : قص الكيس .

7.7 وضع صمامات للأكياس و دعامات علوية و سفلية

صـمام الكيس عبارة عن ورقة وظيفتها إغلاق الكيس عند تعبئته بمادة الأسـمنت ذاتياً حيث تقوم بإغلاق الفتحة التي يتم من خلالها دخول الأسمنت للكيس بعد الانتهاء من عملية التعبئة .

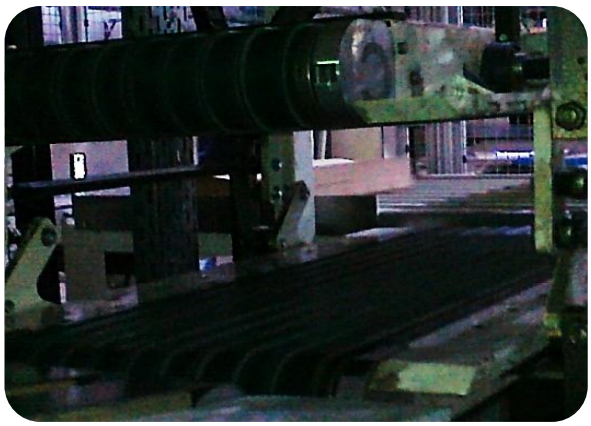
أما مرحلة وضـع الدعامة العلوية و السـفلية فتتم في فيها تجهيز الدعامة الورقية و قصـها حسـب الحجم المطلوب ثم لصق هذه الدعامة في أسفل و أعلى كيس الورق كما في الشكل (9.7) .

الشكل (9.7) : رول الدعامة .

8.7 تجميع الأكياس و كبسها

و بعدها يتم تصفيف الأكياس و ترتيبها بشكل مرتب على شكل ربط تحتوي على 25 كيس لكل ربطة كما في الشـكل (10.7) ، و بعد تشـكيل الربطة يتم دفعها عبر دافع خاص من اجل تغير المسـار إلى المكبس الدوار كما في الشكل (11.7) من اجل كبسها بشكل جيد الإحكام أي الإغلاق و الالتصاق .

الشكل (10.7) : ربطة الأكياس .



الشكل (11.7) : دافع الأكياس إلى المكبس الدوار .

و من ثم تذهب الأكياس عبر شـــواحط بطول معين من أجل نقل الربطة إلى آلة الحزم ، أي عد هذه الأكياس كما في الشـكل (12.7) و صـفها كل 25 كيس فوق بعضـها آليا في الشـكل و من ثم ربط هذه الكمية بواسطة آله الحزم .

الشكل (12.7) : عد الأكياس و صفها فوق بعضها البعض .

و بعدها يتم تكديسها على بلايط خاصة للترحيل حسب الطلب إلى الاماكن المخصصة .

انتهى الفصل

الفصل

8

المشغل الميكانيكي

المشغل الميكانيكي عبارة عن منشأة ضخمة يتم فيها ترميم و اصلاح و صيانة القطع القادمة من معمل الاسمنت .

و يحتوي على تجهيزات ومعدات متنوعة حيث يوجد ورشة سيور تقوم باصلاح كافة الاعطال التي تحدث في سيور المعمل و هذه الورشة هامة بسبب اعتماد المعمل بشكل كبير على السيور في عمليات النقل ، وهناك ايضا ورشة حدادة ولحام ، وورشة لف المحركات الكهربائية واصلاحها بالاضافة الى المخارط المتنوعة والات الدرفلة والثني وغيرها . و يقسم قسم التشغيل والصيانة كما في الشكل (1.8) إلى قسمين رئيسيين : قسم تشغيل المعادن و قسم الصيانة الكهربائي .

الشكل (1.8) : قسم تشغيل المعادن .

1.8 قسم تشغيل المعادن

يحتوي قسم تشغيل المعادن على مجموعة من الألات أهمها :

1. شلمون آلي يقص بمبدأ أكسجين مع استيلين : تقوم بقص الصفائح حتى 10 سم عن طريق حرارة لهب الاكسجين مع الاستيلين .

2. آلة قص الصفائح المعدنية : حتى سماكة 6 سم .
3. آلة لف الصفائح : وتلف صفائح حتى سماكة 25 مم و أقل قطر اسطوانة تلفه هذه المكنة هو 40 سم و تلف حتى سماكة 70 مم للفولاذ العادي .
4. آلة ثني الصفائح الهيدروليكية : وتقوم بثني الصفائح بزوايا منفرجة.
5. آلات الخراطة والتسوية : يحوي القسم مجموعة من المخارط شكل (2.8) و المثاقب شكل (3.8) المختلفة صغيرة و كبيرة الحجم و بأنواع مختلفة إضافة إلى المكبس الهيدروليكي .

الشكل (2.8) : آلة خراطة .

الشكل (3.8) : آلة ثقب .

6. الرافعة الجسرية : ويحوي القسم رافعتان الصغيرة منها ترفع حتى 5 طن والكبيرة 20 طن كحد أعظمي.
7. آلة تفريز : يحتوي القسم على عدة الأت تفريز حيث تحتوي الفارزة على المقسم و هو جزء ضروري نعطيه القيم و الأرقام وفق اجراء معين لتنفيذ العملية .
8. مقشطة عمودية : نستخدمها لحفر مجاري أو أخاديد ضمن الكلافيت حتى نربط الأعمدة الدوارة (المحاور) مع قارنة تملك أجهزة قطع خاصة حسب نوع العملية التي نقوم بها .
9. مكبس هيدروليكي .
10. المخارط : يبين الشكل (4.8) إحدى المخارط المستوية و الشكل (5.8) أكبر مخرطة في المشغل .

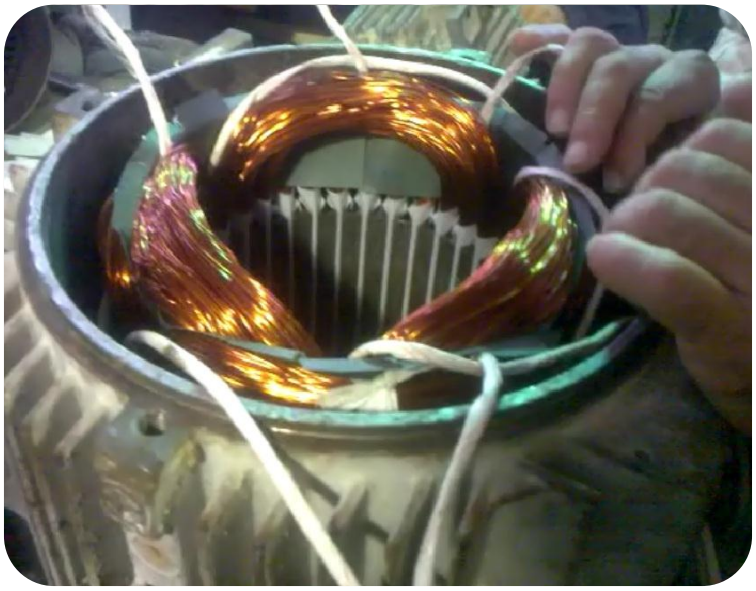
الشكل (4.8) : المخرطة المستوية .

الشكل (5.8) : أكبر مخرطة في المشغل .

كما يحتوي القسم إضافة إلى المعدات السابقة الذكر العديد من الألات و المعدات الملحقة .

2.8 قسم الصيانة الكهربائية

يتم في هذا القسم صيانة اغلب المعدات و المحركات الكهربائية ، و يبين الشكل (6.8) لف محرك .



الشكل (6.8) : لف محرك .

انتهى الفصل

الفصل

9

المخابر

يعتبر المخبر من الأقسام المهمة في معمل الاسمنت حيث يقسم إلى مخبرين احدهما كيميائي و الثاني فيزيائي .

يتم في المخبر تحليل العينات القادمة من قسم المقالع و خاصة عندما يتم الشك بتغير الشحنة الليتولوجية و ذلك تفاديا لزيادة نسبة السيليس و المغنزيوم في المواد الأولية كما يتم اخذ عينات من الشحنات بشكل دوري إضافية للعينات القادمة من الأفران .

و يتم التحليل بشكل يدوي أحيانا و عن طريق جهاز الأشعة السينية أحيانا أخرى ، و يتم اختبار قساوة و مقاومة مادة الاسمنت في المخبر الفيزيائي و ذلك للتأكد من مطابقتها لمواصفات القياسية العالمية حرصا على جودة المنتج .

1.9 اختبار متانة الاسمنت

ان اسمنت معمل طرطوس من النوع البورتلاندي و يكون الاسمنت ذي مقاومة محددة بمواصفات قياسية يجب ان لا تقل عن $32,5\ N/m$.

و يتم الاختبار عن طريق اختبار الضغط ، و الكسر يتم ضمن المخبر الفيزيائي حيث يتم اختبار قدرة الاسمنت على التحمل بعد تحويله الى جبلة بيتونية .

و يتم خلط الاسمنت مع الرمل ضمن خلاط صغير فيتم إضافة كيلو غرام واحد من الرمل و هو عبارة عن 3 أجزاء خشن و ناعم و حبيبات مع 450 غرام من الاسمنت مع كمية الماء الكافية و يتم صبهم في جهاز الرج شكل (1.9) بعد الخلط التام ، و يتم تشغيل الجهاز حيث يتم رفع العينة و خفضها مع عملية دق لمدة دقيقتين ليتم نزع أي فقاعات هوائية موجودة ضمن الخليط و بعد ذلك يتم نزع القالب و تركه ليتصلب و يكون شكله بشكل موشور قائم .

الشكل (1.9) : جهاز الرج .

بعد مضـــي 24 ســـاعة يتم النزع من القالب وغمرهن بالماء لمدة 28 يوم للتعامل مع الاســـمنت وإعطائه الشـــهادة و أيضـــا 7 أيام يتم من خلالها تقدير وضـــع العينة بعد ضـــربها ب 1.5 فيتشـــكل نظرة مبدئية للعينة ومقاومتها .

يتم تبديل الماء كل 15 يوما لنفاذ فعاليتها ، و ان الماء يصبح غير قابل للاختبار بعد مضي 28 يوم ، و يتم اختبار العينة في جهاز الضغط و الكسر شكل (2.9) حيث يتم وضع القالب ضمن فكي الجهاز و هو جهاز شـبيه بجهاز مقاومة المعدن ، يتم الضـغط على العينة حتى الكسـر و يتم اخذ القراءة من الجهاز حيث يجب ان تكون موافقة لشروط المتانة ليتم إعطاء الشهادة الى الاسمنت .

الشكل (2.9) : جهاز الضغط و الكسر .

2.9 الاختبارات الكيميائية

يتم تحليل العينات على مدار الساعة في معمل الاسمنت حيث يتم فحص عينة مأخوذة كل ساعة لتحديد نسبها ونتائجها .

الغاية من التحليل : هي المعايرة لمعرفة نسبة كربونات الكالسيوم في العينة و النعومة لمطاحن الاسمنت و مطاحن المواد الأولية . و يتم تحليل هذه العينات ويتم تحديد الوزن للكلينكر الخارج من الفرن و يتم فحص النعومة عن طريق منخل. كل عشر دقائق تأتي الى المخبر عينات من مطاحن الاسمنت و يتم جمعها وكل ساعتين يتم طحن هذه العينات المجمعة و يتم تحليل الرطوبة لها بداية ثم تحليل الكربونات و التي تبلغ نسبتها عادة 90% .

اما بالنسبة للكلينكر فيجمع انتاج الافران لمدة 24 ساعة ثم يكسر في المخبر و نحصل على عينة مماثلة لعينات مطاحن الاسمنت للفحص . و كل ساعة تأتي عينة من الكلينكر من الافران و مطاحن الاسمنت مطحونة جاهزة لتحليل النسب و الرطوبة و غيرها .

و يوجد في المخبر مطحنة صغيرة شبيهة تماما بمطاحن الاسمنت تحوي بداخلها على كرات معدنية معروفة العدد و الحجم بحيث يمكن الحصول على عينات مماثلة تماما للعينات الناتجة من مطاحن الاسمنت في حال أردنا القيام بالتجارب و الفحص مباشرة في المخبر .

و أخيراً يتم حفظ العينات في علب معدنية خاصة بكل نوع من العينات حيث يتم جلبها كل ساعة .

3.9 التحليل بالاشعة

يغني جهاز التحليل بالأشعة شكل (3.9) عن التحليل الكيميائي و يوفر بالوقت و كمية المواد المهدورة من اجل التحليل كما يعطي نتائج ادق .

وهو يحوي على مجموعة من البرامج تتناسب مع نوع العينة المختبرة . يتم الاختبار في هذا الجهاز كل 24 ساعة بعد جمع العينات الساعية الواصلة الي المخبر لتقيم الإنتاج بشكل يومي .

الشكل (3.9) : جهاز التحليل الكيميائي بالأشعة .

النهاية

(The End)

Faculty of Tech5nical Engineering 2015

TARTOUS CEMENT COMPANY

PREPARATION : MUHAMMAD AL-HASSAN AL-ALI

SUPERVISION : DOCTOR MAISAA ALI SHASH