جامعة البعث كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية	مقرر الهندسة الصناعية		الاسم:
	2023-2024	الفصل الثاني	السنة الرابعة إنتاج

أجب عن الأسئلة التالية:

1. اكتب ما تعرف عن مرحلة التدويرات (لف الكون) في صناعة غزل الخيوط. (8 علامات)
2. يتم انتاج القماش المنسوج بآلة تسمى النول، اشرح المراحل الأربعة التي تتشكل منها حدفة واحدة (دورة تشغيل واحدة). (12 علامات)
3. اكتب ما تعرف عن عملية طحن الكلنكر للحصول على الاسمنت. (10 علامات)
4. اشرح عمليات التجنيس Homogenization Processes التي تتم لتحسين الخواص الفيزيائية والميكانيكية لخامات الحديد. (8 علامة)
5. اكتب مستعينا بالرسم حيث يلزم ما تعرف عن إنتاج الفولاذ في محول بسمر (المحول الحمضي). (12 علامة)
6. عدد أربعة من مواد التلوين التي تستخدم لتلوين الزجاج اثناء صناعته. (8 علامات)
7. يعتبر الطين من اهم المواد الأولية المستخدمة في صناعة السيراميك، اكتب ما تعرف عنه وعن اصنافه. (12 علامات)

مع أجمل تمنياتي بالتوفيق والنجاح

د.م. عبّاد كاسوحة

جامعة البعث كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية	مقرر الهندسة الصناعية	((((((سلم التصحيح))))))
2023-2024	الفصل الثاني	السنة الرابعة إنتاج

السؤال الأول: (8 درجات)

إن هدف عملية لف الخيط على الكون هو الحصول على عبوة جديدة للخيط تملك خيط طويل أكثر ملائمة للعمليات اللاحقة وكذلك في هذه العملية يتم تنظيف الخيط من الزغبار والشوائب وكذلك يتم استبعاد المناطق المعابة من الخيط والأماكن السميكة والنبس لتحسين انتظامية الخيط ونمرته وبالتالي فإن هدف عملية لف الخيط من الماسورة إلى الكون هي وصل الخيوط من المواسير على كونة ولفها بقوة شد معينة وثابتة.

- تمر هذه الخيوط على أجهزة تنظيف الخيط ومراقبة الخيط الموجودة على آلة لف الكون حيث تقوم هذه الأجهزة بتنظيف الخيط وقص الأماكن المعابة وإعادة وصل الخيط ولفه بالتتابع على كونه بشكل تصالبي حتى الوصول إلى خيط واحد جيد بطول معين وبوزن كون محدد (حوالي 2,5 kg).
- إن سرعة اللف على الآلات الحديثة بالطريقة التصالبية أعلى بكثير من سرعة اللف على الآلات القديمة بالطريقة المتوازية.

السؤال الثاني: (12 درجات)

1-فتح النفس Shed Opening:

يسحب كل خيط سداء في عين نيرة Heald eye. النير معلقة ضمن إطار Frame وجميع النير تشكل الدرأ الحامل للنير heald Shaft.

مثلاً: لإنتاج أبسط قماش منسوج هو القماش السادة Plain Weave 1/1 على الأقل نحتاج إلى درأتين، ولكن غالباً ما يتم إنتاجه بأربع درآت تتحرك بشكل زوجي.

تشكل هذه الدرآت فراغاً على شكل نفق بين قسمي السداء يدعى النفس Shed.

2- نشر خيط اللحمة "الحدف" Weft Insertion:

ينشر خيط اللحمة "الحدف" في النفس عبر العرض الكامل للسداء، تختلف طريقة النشر وباختلافها تختلف طريقة عمل الآلة فيمكن أن تكون عن طريق المكوك Shuttle، القذيفة Projectile، الرابير Rapair، تيار هواء Air Jet أوماء مضغوط Water Jet.

3- إغلاق النفس Shed Closing:

عندما ينشر خيط اللحمة تماماً تتحرك الدرآت في الاتجاهات المتعاكسة عابرة بوضعيتها الأساسية التي صفت عليها و بإتمام حركتها فهي تجعل خيوط السداء تعبر بجانب خيط اللحمة المنشور.

4- ضم خيط اللحمة Weft beat Up:

إن آخر خيط لحمة منشور في النفس يضم بواسطة المشط Reed إلى بحر المنسوج Cloth Feel.

السؤال الثالث: (10 درجات)

تعتبر عملية طحن الكلنكر (أو عملية الطحن الأخيرة) إحدى العمليات الأساسية التي يقتضيها إنتاج الإسمنت وهي في الوقت نفسه العملية الختامية، لذا تُحدِد طريقة تنفيذها مدى جودة الإسمنت المنتج.

من العبث طحن الإسمنت إلى نعومة كبيرة (سطح نوعي كبير) ولكن لنتمكن من السيطرة على عملية تصلب عجينة الإسمنت بالشكل المثالي (أي عملية إماهة مركبات الأسمنت بالماء ليأخذ دوره كلاصق) لابد أن يخضع توزع مقاسات المنتج المطحون إلى قوانين معيّنة.

تستند عملية طحن الكلنكر على الملاحظات التالية: تساهم الجزيئات التي يتراوح مقاسها بين [3-30 μ] في إحداث نمو وتطور قوة حجر الإسمنت، في حين تساهم الجزيئات التي يقل مقاسها عن [3 μ] في القوة الإبتدائية فقط، نظراً لأنها تتميه بسرعة وتعطي بعد مرور يوم واحد فقط قوته الأعظمية (على الإنضغاط والإنعطاف) بينما لا تساهم الجزيئات التي يزيد مقاسها عن [60 μ] إلا قليلاً في نمو قوة حجر الإسمنت وذلك بسبب بطئ تميهها.

ولتأمين الإسمنت المطحون بالتوزيع الحبي المناسب يجري طحنه بطواحين أنبوبية ذات كرات مشابهة لتلك التي يتم فيها طحن المواد الأولية سواءً بالتصميم أو بطريقة العمل وموضوعة أيضاً ضمن دارة مغلقة تحوي فارزة هوائية تفصل نواتج الطحن الناعمة عن الخشنة من أجل إعادة الخشنة إلى المطحنة.

لقد ثبت بالتجربة أن الإسمنت الناتج عن طحن الكلنكر فقط سريع التصلب جداً (يصلب خلال أقل من عشر دقائق) لذلك توجب إضافة الجبس له كمبطئ للتصلب ويتم ذلك بنسبة [5 %] تقريباً عن طريق إدخاله إلى المطحنة مع الكلنكر.

تجري عملية تحديد تدفق التغزية للمطحنة وتحديد نسبة خلط الجبس باستخدام قبانات كهربائية أوتوماتيكية. كما يوجد فلتر قماشي لتصفية الهواء المستخدم في عمليات نقل الإسمنت وتبريده قبل طرحه في الجو. يتم تجميع الإسمنت الناتج من المطحنة في خزان خاص صغير قرب المطحنة ليتم ضخه إلى صوامع تخزين الإسمنت.

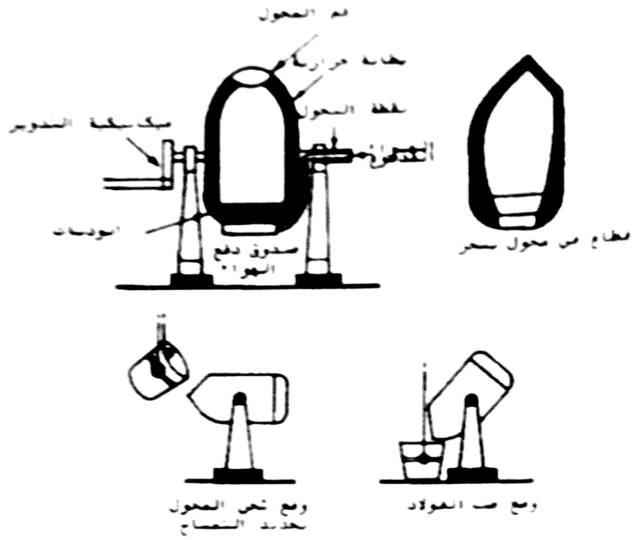
السؤال الرابع: (8 درجات)

يقصد بعمليات التجنيس كل عمليات مزج وخلط الخامات المختلفة للإقلال من التفاوت في خواصها الفيزيائية والكيميائية. وبهذا المفهوم البسيط نلحظ أن هذه العملية تتكرر مع تعداد مراحل معالجة الخامات، فتتم في ساحات خامات التصدير بالمناجم، وخلال نقل الخامات من المناجم إلى الكسارات ثم إلى المصانع، كما تجري خلال عمليات التكسير والتخزين بالمناجم أو المصانع.

بوصول الخامات إلى المصانع – وتكون غالباً في عربات السكك الحديدية – يتم تخزين دفعات الخام في المستودعات على شكل طبقات أفقية متوضعة فوق بعضها البعض (كل دفعة طبقة) باستخدام عربة خاصة، ثم تسحب المواد من المستودع بشكل شرائح شاقولية أي من الجانب.

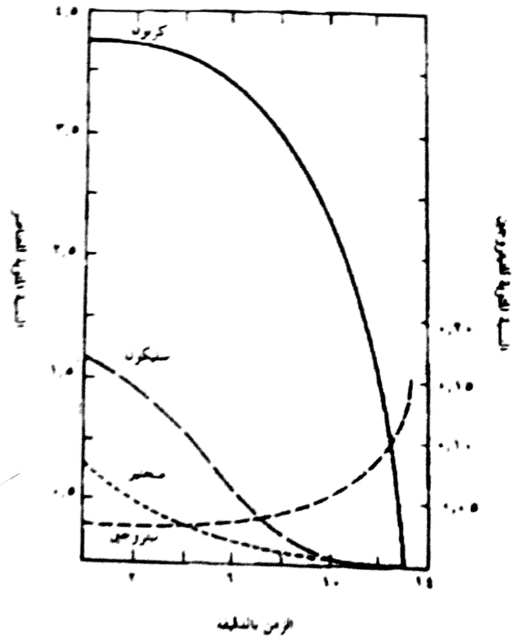
السؤال الخامس: (12 درجة)

يتم صب (دفق) حديد التمساح المصهور في المحول من أعلى ، وذلك بإمالة المحول إلى وضع أفقي ، وفي هذا الوضع تكون القصبات الهوائية في القاع غير مغطاة بالفلز المنصهر ، كما هو مبين في الشكل ، ثم يعاد تحريك المحول لوضعه الرأسي ، حيث تدفع عندئذ الهواء بقوة خلال القصبات ليمر في الشحنة . ويبلغ ضغط الهواء المدفوع في المحول مابين 150 إلى 200 كيلو باسكال ويبلغ معدل الهواء المدفوع مابين 700 إلى 1000 متر^3 /دقيقة ، ويقوم أكسجين الهواء المدفوع للمحول بحرق الكميات الزائدة من الكربون ، والسيليكون ، والمنجنيز الموجود في حديد التمساح كما سبق توضيحه . وتتولد عن تفاعلات أكسدة هذه العناصر كمية كافية من الحرارة لاستمرار التفاعلات بدون الحاجة إلى إضافة أي وقود خارجي ، كما لا توجد ضرورة لتسخين الهواء المدفوع إلى قبل دخوله إلى المحول ، بل على العكس تضاف إلى شحنة حديد التمساح المنصهر كمية من حديد الخردة – ولكنها كمية صغيرة مقارنة بكمية حديد التمساح المصهور – للتحكم وتخفيض درجة حرارة المحول ومنع التسخين الزائد للشحنة .



خطوات شحن المحولات بالحديد المصهور ثم صب الفولاذ الناتج

ولا تتم تفاعلات الأكسدة المذكورة على مرحلة واحدة ولكنها في واقع الأمر تتم على مرحلتين أو قسمين منفصلين . وتقسيم أكسدة العناصر على مرحلتين قائم على أساس العناصر المؤكسدة ، أثناء دفع الهواء في المحول ويوضح الشكل التالي التغير الكيميائي في تركيب مكونات شحنة المحول أثناء عملية دفع الهواء في بسمر سعته (25) طناً .



التغيرات الكيميائية في تركيب شحنة المحول أثناء الأكسدة

السؤال السادس: (8 درجات)

اوكسيد الكوبلت
اوكسيد الكروم
اوكسيد الحديد
اوكسيد النيكل

السؤال السابع: (12 درجات)

يتكون من مواد ترابية تتكون أساسا من سليكيات الالومينوم المائية مع ذرات من قطع الصخور التي تكون لدنة عندما تكون رطبة و صلبة عند حرقها. وتكون الأطيان على شكل رقائق وخيوط الألياف أو على شكل أنابيب مجوفة .

وقد تكونت الأطيان من تحلل الصخور النارية مثل الجرانيت التي تكونت بدورها من تجمد المواد المنصهرة من باطن الأرض. وتصنف الأطيان إلى أربعة أصناف هي:

1- الكاولين أو الطين الصيني وتحمل الصيغة الكيماوية : $(OH)_6 Si_4 Al_4 O_{10}$

2- المونتموريلونيت أو السمكتيك التي تحمل الصيغة الكيماوية: $(OH)_4 Si_8 Al_4 O_2 O.NH_2 O$

3- الايليت أو أطنان المايكا التي لها الصيغة الكيميائية: $(OH)_4 K_2 (Si_6 Al_2) Al_4 O_2 .O$

4- الكلوريت التي لها الصيغة الكيميائية: $10(Mg, Fe)O.2Al_2O_3.6SiO_2..8H_2O$

وفي صناعة السيراميك يخلط الطين مع الماء لتكون عجينة يسهل تشكيلها فتجفف وتحرق في درجات الحرارة العالية إلى أن يحدث التزجج وتتكون الروابط الزجاجية التي تجعل الشكل ثابتا وقويا.

د.م. عبّاد كاسوحة