

الأجهزة والمعدات المستخدمة في عملية السمنتة

Cementing equipments

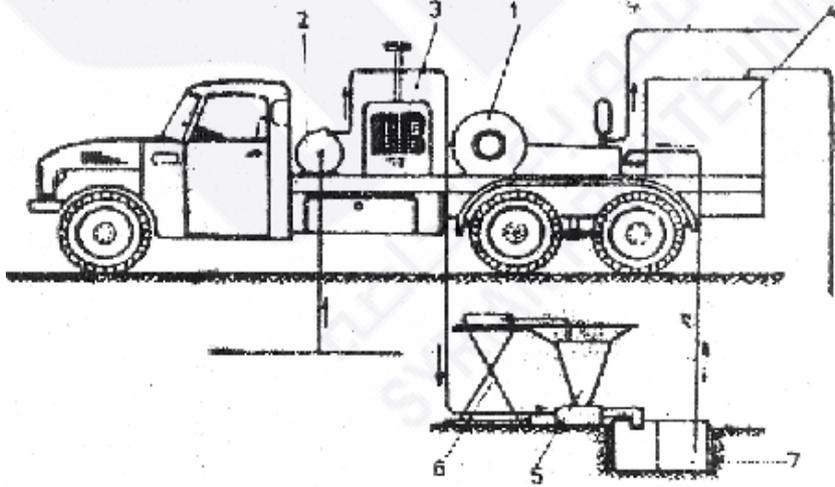
تستخدم أثناء عملية السمنتة معدات مختلفة - إضافة إلى معدات التغليف، من حذاء المواسير وحلقة الصد والممرکزات ومنظفات القشرة الطينية عن جدران البئر - يؤدي كل منها دوراً محدداً ضمن عملية الإسمنت. يمكن تقسيم هذه الأجهزة والمعدات إلى قسمين: سطحية وبثرية. وفيما يلي سوف نقوم بدراسة هذه المعدات [1, 26].

1-4- المعدات السطحية المستخدمة في عملية السمنتة:

1-1-4 وحدات الضخ (Pumping units):

تنفذ وحدات الضخ الأعمال الآتية:

- 1- ضخ المياه إلى وحدات خلط الإسمنت مع الماء أو إلى قمع تحضير السائل الإسمنتي.
- 2- ضخ السائل الإسمنتي المحضر داخل مواسير التغليف.
- 3- ضخ سائل الإزاحة داخل مواسير التغليف، لدفع السائل الإسمنتي إلى الفراغ الحلقي وإبصاله إلى الارتفاع المحدد مسبقاً.



الشكل (1-4): يبين وحدة ضخ إسمنتية.

تركب وحدات الضخ على هياكل عربات خاصة (لاحظ الشكل 1-4) وتتألف كل وحدة ضخ من العناصر الآتية:

١ - مضخة رئيسية ذات ضغط مرتفع لضخ الإسمنت وسائل الإزاحة إلى داخل مواسير التغليف. تشغل المضخة بواسطة محرك خاص مركب على العربة، وتنتقل إليها الحركة من خلال علبة سرعة تمكن المضخة من العمل بأكثر من سرعة (2-4 سرعات)، وبالتالي توجد إمكانية لاستخدام أكثر من غزارة للضخ.

2- مضخة ثانوية صغيرة تشغل بواسطة محرك العربة (أو بواسطة محرك كهربائي صغير) تقوم بنقل المياه إلى جهاز أو قمع خلط مسحوق الإسمنت مع الماء (5).

٢ - محرك ذو احتراق داخلي لتشغيل المضخة الرئيسية (وهي من النوع المكبسي عادة).

٣ - حوض مفتوح مقسم إلى جزأين متساويين ومدرجين بسعة تتراوح بين $2-4 \text{ m}^3$ ، وذلك لمراقبة ضخ سائل الإزاحة وتحديد نهاية عملية الضخ.

5- خط أنابيب معدني متعدد الأجزاء (سريعة الفك والوصل) لوصل المضخة الرئيسية مع جهاز الخلط والحوض الذي يسحب منه السائل الإسمنتي (7) المحضر (الذي يأتيه من جهاز الخلط) مع رأس مواسير التغليف المنزلة في البئر.

ويتم تشغيل وحدة الضخ على النحو الآتي:

تشغل مضخة المياه (التي توصل مباشرة مع خط الماء الذي يغذي موقع البئر) التي تدفع بالماء إلى جهاز خلط مسحوق الإسمنت مع الماء، حيث يتم تحضير السائل الإسمنتي. ينقل السائل المحضر إلى حوض صغير مقسم إلى جزأين يفصل بينهما حاجز منقّب (شبكة معدني) لمنع نقل كتل مسحوق الإسمنت غير المزوجة مع الماء إلى البئر. تقوم المضخة الرئيسية بسحب السائل الإسمنتي من الجانب الثاني للحوض الصغير (الجانب المقابل للجزء الذي يصب فيه السائل الإسمنتي الآتي من جهاز الخلط) وتدفعه إلى داخل مواسير التغليف ف من خلال خط الأنابيب. يعبأ خزان وحدة الضخ بسائل الحفر (سائل الإزاحة) خلال فترة تحضير وضخ السائل الإسمنتي. بعد الانتهاء من ضخ كامل السائل الإسمنتي يدفع بالفاصل الإسمنتي الثاني ثم يبدأ ضخ سائل الإزاحة بوصل المضخة الرئيسية مع حوض وحدة الضخ.

توجد أنواع متعددة من وحدات الضخ تختلف فيما بينها أساساً في معدلات الضخ والضغط الذي تتحملة (إضافة إلى نوع المضخة والمحرك الذي يعمل على تشغيلها)، ونعطي في الجدول (1-4) بعض أنواع وحدات الضخ الروسية المستخدمة في سوريا، حيث نبين نوع الجهاز وقطر المكبس والغزارة التي تضخها وكذلك الضغط الذي تتحملة مقابل كل سرعة، الجدول (1-4).

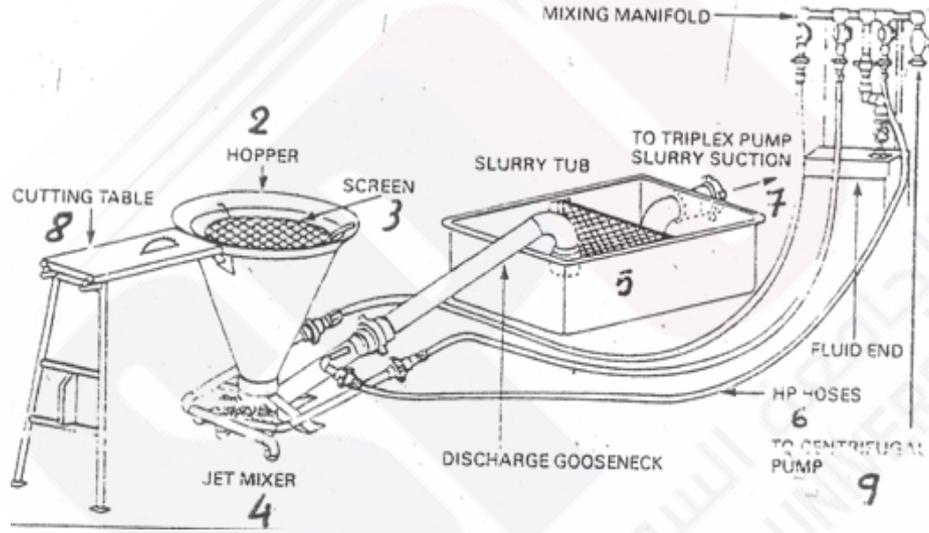
قطر مكبس المضخة الرئيسية						السرعة	نوع الجهاز
$\phi = 3 \frac{1}{2}''$		$\phi = 4''$		$\phi = 4 \frac{1}{2}''$			
P	Q	P	Q	P	Q		
Mpa	L/min	Mpa	L/min	Mpa	L/min		
-	-	30	100	-	-	1	AC-300
-	-	22	250	-	-	2	

-	-	10	450	-	-	3	
-	-	6	635	-	-	4	
40	243	32	300	24	397	1	
21.5	444	17.5	549	13	724	2	
13	717	10.8	885	8.2	1171	3	AC-400.B
50	250	35.5	308	27	409	1	
24	459	19.5	569	14.8	750	2	
15.5	717	12.5	885	9.5	1171	3	AC-500
-	-	70	158	55	208	1	
-	-	52	217	40	287	2	
-	-	40	284	30	275	3	ACF-700
-	-	30	391	24	518	4	
-	-	27	416	20	550	5	
-	-	21	544	15	720	6	
-	-	15	749	11	990	7	
-	-	12	981	9	1297	8	
-	-	-	-	63	175	1	
-	-	-	-	53	225	2	T-10
-	-	-	-	39.2	303	3	
-	-	-	-	28	428	4	
-	-	-	-	20.3	588	5	
-	-	-	-	15.4	781	6	
-	-	-	-	11	1125	7	
-	-	-	-	7.7	1520	8	

الجدول (1-4): مواصفات الأجهزة المستخدمة في عملية السمنتنة.

4-1-2 - وحدات مزج مسحوق الإسمنت مع الماء (Mixing units):

استخدمت إلى عهد قريب طريقة يدوية في تحضير السائل الإسمنتي على البئر، حيث كان يستخدم قمع هيدروليكي يصب فيه مسحوق الإسمنت يدوياً من الأكياس (أنظر الشكل 1-4). وقد استخدمت هذه الطريقة لمزج كميات هائلة من المسحوق الإسمنتي (عشرات الأطنان) خلال فترات قصيرة جداً. وكان يحدث نتيجة لذلك هدر كمية لا بأس بها من مسحوق الإسمنت (خلال فتح الأكياس وإفراغها في القمع)، علاوة على عدم ثبات خواص السائل الإسمنتي بالموصفات المطلوبة (نظراً لعدم التمكن من إضافة كميات ثابتة من مسحوق الإسمنت)، حيث كان يؤثر سلباً على جودة الحجر الإسمنتي وعلى وظيفته في عزل الطبقات عن بعضها. ونبين في الشكل (2-4) عربة نقل الإسمنت وجهاز المزج وأنابيب الوصل المعدنية.



الشكل (2-4): يبين أجهزة مزج ونقل الإسمنت.

- 1- عربة النقل. 2- قمع المزج. 3- شبك معدني. 4- الخلاط الهيدروليكي. 5- خزان استقبال السائل الإسمنتي. 6- خطوط نقل الماء. 7- نقل السائل إلى البئر. 8- منصة فتح أكياس الإسمنت. 9- خط وصل مضخة الطرد المركزية.

وتستخدم في الوقت الحالي وحدات خاصة للخلط مركبة على عربة خاصة أو وحدات أرضية تغذى آلياً من وحدات نقل مؤتمتة. هذه الوحدات تستخدم في تحضير السائل الإسمنتي وفي تجهيز سائل الإزاحة المائي أو سائل الحفر المخفف بمزج مسحوق الغضار (البنتونيت) مع الماء. وقد مكنت وحدات الخلط الآلية من تحويل الأعمال الشاقة واليدوية إلى آلية، ورفعت من جودة تجانس وثبات خواص السائل الإسمنتي، وقضت على هدر مسحوق الإسمنت، حيث يتم دمج الإسمنت والإضافات الجافة في خزان خلط هوائي سعته 10-20 ton، كما حسنت ظروف عمل مجموعة عمال الحفر والسمنتنة. ويتم دفع الإسمنت الدوغما بالهواء وأما الإسمنت المعبأ بالأكياس فيتم إضافته من خلال قمع في الأعلى. والإضافات

الموجودة في أكياس يمكن أيضاً تعبئتها في أسطوانات هوائية خاصة بالإضافة لسعتها 1-2 ton ومن ثم يتم دفعها إلى تلك الخلط. هواء الضغط يتم تأمينه بواسطة ضاغط أو ضاغطين للهواء [13].

3-1-4- معدات نقل المواد الإسمنتية إلى موقع البئر:

المعدات المستخدمة لنقل مواد الإسمنت إلى موقع البئر تختلف حسب الموقع:

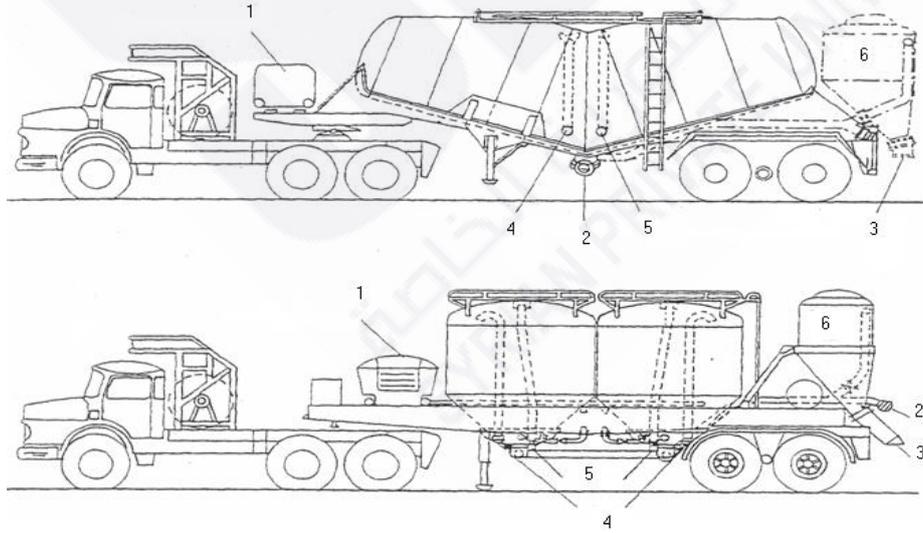
١ - حفارات اليايسة: تستخدم بالعادة قاطرة ومقطورة كما في الشكل (3-4) حيث تركيب خزانات عمودية أو أفقية على شاحنة.

٢ - في المواقع الصعبة: التي يصعب الوصول إليها بالوسائل المذكورة أعلاه يتم تعبئة الإسمنت في أكياس أو بالآلات كبيرة وتنقل بالهليكوبتر في حاويات من الألمنيوم إلى موقع البئر.

٣ - في الحفارات البحرية: حيث توجد قوارب تموين تستخدم لنقل الإسمنت وهي مزودة بمعدات تفريغ هوائية، وأحياناً خزانات تنتقل على سكة، علماً أن معدات التفريغ الهوائي قادرة على نقل المواد لمسافة 40-60 m حتى خزانات الحفارة، وتستخدم ضواغط هواء استطاعتها 250-350 ft³/min و بضغط 2-3 bar.

4-1-4- خزانات واخلطات موقع البئر:

تستخدم خزانات محمولة لنقل مزيج المواد الإسمنتية إلى موقع البئر. هذه الخزانات مشابهة للخزانات في موقع التخزين الرئيسي، ولكن حجمها الصغير يسمح باستخدامها بالنقل. ويوجد تنوع كبير في هذه الخزانات، إلا أنه لها سمة عامة هي استعمال الضغط (Atmospheric and pressurized) ووجود سكة من أجل تركيبها بشكل مناسب ولتسهيل رفعها عن الأرض.



الشكل (3-4): يبين نقل الإسمنت إلى موقع البئر.

- 1-ضاغط هواء 2-تصريف تحت الضغط العالي. 3- تصريف تحت الضغط المنخفض. 4-فتحة تعبئة. 5-
- فتحة تهوية (تنفيس). 6 صهريج التمرور.

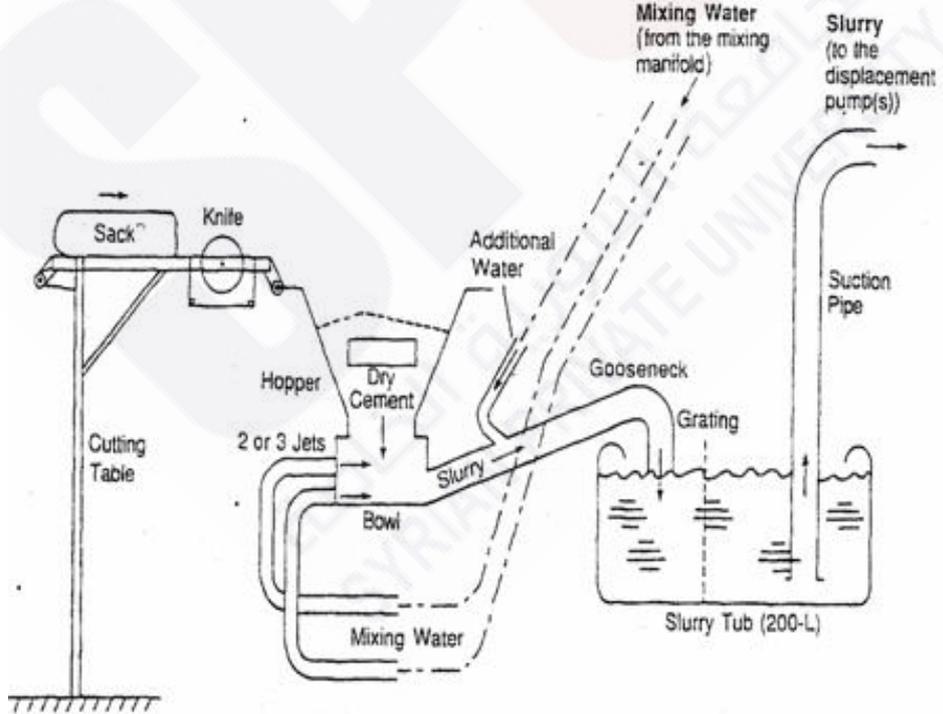
-1

خزان عادي (Atmospheric tank): يتم تشغيله بالعادة في وضعية شاقولية حيث يتم نفخ الهواء بضغط حوالي 3 psi من خلال صفيحة مسامية (Gutter) مثبتة على القاع المائل للخزان، وتقوم هذه الصفيحة مكونة من مواد مسامية حيث ينتقل الهواء من المسامات ويدفع الإسمنت في الخلاط لتتم عملية الخلط.

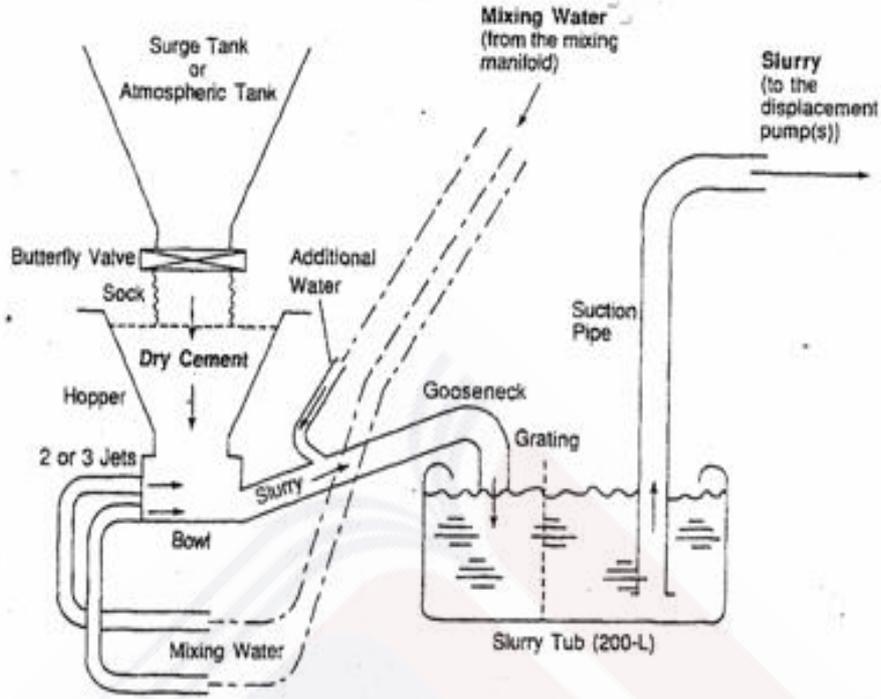
2- خزان بضغط (Pressurized tank): يطبق فيه ضغط حوالي 3 at ويكون في وضعية إما أفقية أو شاقولية. وفي الأنواع الشاقولية يكون الخزان على شكل أسطواني ينتهي بمخروط، أما النوع الأفقي فهو أكثر تعقيداً. في المرحلة الأولى يتم نفخ الهواء من الأسفل بضغط منخفض، ويتم تهوية الإسمنت ودفعه ومن ثم يتم حقن الهواء بضغط 3 at في الخزان حيث يخرج الإسمنت من خلال فتحة ينتقل منها الإسمنت إلى الخلاط.

3- خزانات التمور (Surge tanks): من أجل الحصول على خلط رقيق ومناسب للمزيج الإسمنتي يجب أن يتم تزويد الخلاط بالإسمنت بشكل ثابت، والضغط في وعاء الخلاط يبقى ثابتاً، ولتلافي الضخ على شكل دقات يتم النقل من خزان التخزين إلى خزان آخر يسمى خزان التمور (Surge tanks)، أنظر الشكل (4-4).

ويتم خلط الإضافات مع الإسمنت بإحدى الطرق الآتية [26,13]:



الشكل (4-4): خلط الإسمنت المضاف من الأكياس.



الشكل (5-4): خط الإسمنت المضاف من الخزانات.

المسميات على الشكلين (4-4 و 5-4):

Cutting table (طاولة قطع أكياس الإسمنت). Hopper (قمع الخلط)

Dry cement (مسحوق الإسمنت الجاف). Sack (كيس الإسمنت) .

Jets (فالات نفاثة لخروج الماء) (خزان توجيه السائل). Bow

Additional water (ماء إضافي) - Slurry tub (خزان للسائل الإسمنتي)

Mixing water(from the mixing manifold) (ماء الخلط الآتي من مشعب الخلط)

Slurry(to the displacement pumps) (سائل إسمنتي متجه إلى وحدات الضخ)

Suction pipe (أنبوب الشفط) - Grating(حاجز مشبك)

Gooseneck(أنبوب معقوف على شكل عنق الإوزة). Slurry (السائل الإسمنتي).

1- خلطها في خزان ماء مستقل يتم حلها به. ويتم تحديد نسبها قبل أن يتم ضخها إلى مجموعة الضخ، أو يتم ضخها ضمن ما يسمى بنظام قياس سائل الإضافات .

2- ضمن نظام خلط الإسمنت تحت القمع: خلط الإسمنت هو عبارة عن جهاز يتم فيه جريان الماء (ربما يحوي الإضافات) تحت ضغط ليلتقي بمجرى الإسمنت (قد يحوي الإضافات)، ومن ثم تشكيل السائل الإسمنتي وفق ما هو مخطط من حيث النسب والكثافة. وهناك نماذج مختلفة من هذه الخلطات أنظر الأشكال: (4-4)، (5-4).

4-1-5- وحدات خلط الإسمنت:

من أجل التحكم بمواصفات الإسمنت وتحديد نسب الإسمنت والماء بشكل دقيق للحصول على الكثافة المطلوبة للسائل الإسمنتي بالإضافة إلى الخواص الأخرى، وضرورة خلط المزيج بشكل جيد، وهذا كله يتطلب وجود وحدة إسمنتية تتضمن:

١ - مضخة طاردة مركزية (أداة قص جيدة) وزيادة حلقات تدوير السائل الإسمنتي من أجل الخلط الجيد.
٢ - مضخة بضغط عالي: وهي من نوع ثلاثة مكابس، استناعتها 200-500 HP وغزارة عظمى 8 brel/min وضغط المضخة لا يزيد عن 70 bar . ويتم تشغيل المضخة بواسطة محرك ديزل، وفي البحر يشغل بواسطة محرك كهربائي DC motor.

٣ - أدوات القياس والتحكم: قبل بدء العمل يجب اختيار بعض الأدوات مثل الفالات على الخلط أو صنابير على خلطات إعادة التدوير. وأحياناً يتم التحكم بمستوى السائل ثابتاً في خزان السائل الإسمنتي للمحافظة على ضغط ثابت (عند الضخ إلى البئر). وعملية الإسمنت تتطلب قياس عدة بارامترات نذكر منها:
ا- حجم ماء الخلطة، ويتم قياسه بواسطة خزان الإزاحة.

ب- حجم إسمنت الخلطة: يتم تحديد الحجم من الإسمنت الجاف والماء وفق الكثافة المطلوبة

ت- معدل الضخ: تتم مراقبة معدل الضخ بواسطة عداد أشواط المضخة أو مقياس جريان إذا تم تسجيل مستمر لبارامترات العملية الإسمنتية.

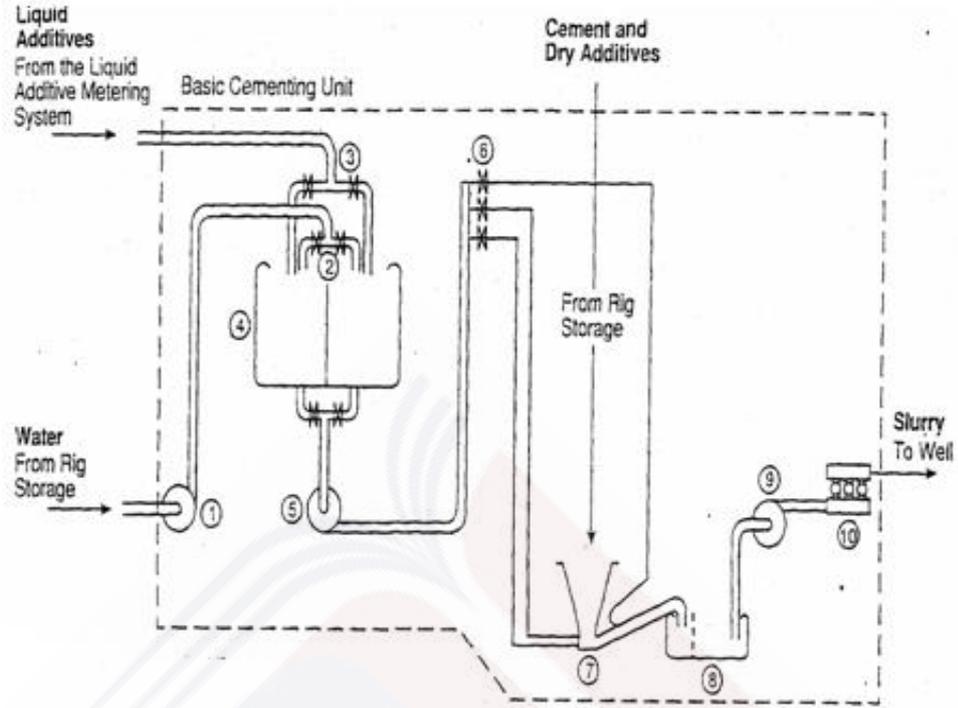
ث- الضغط: تتم قراءة الضغط على ساعة ضغط.

ج- كثافة الخلطة: يتم قياسها بالعادة يدوياً.

د- الخواص الريولوجية: لا تتم مثل هذه القياسات على موقع البئر.

ذ- الانضغاطية: نادراً ما تجرى على الموقع، وتؤخذ عينة يتم قياسها في المخبر.

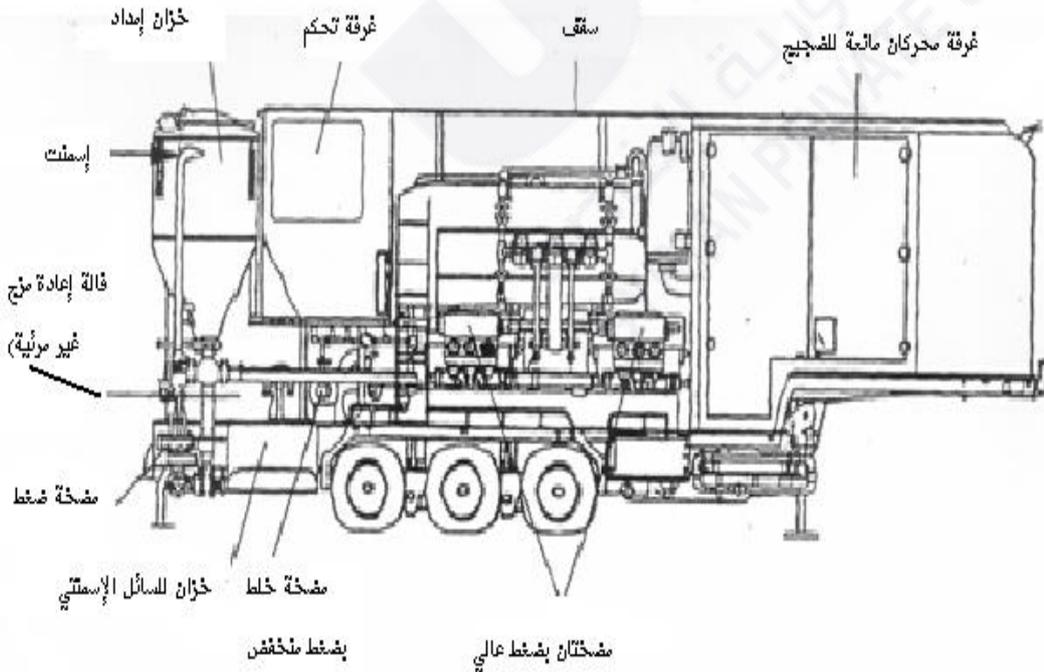
والشكل (6-4) يبين مخطط معدات خلط السائل الإسمنتي على موقع البئر.



الشكل (6-)

(4): وحدة خلط الإسمنت.

- 1- مضخة طاردة مركزية للتزويد بالماء. 2- موزع ماء. 3- موزع إضافات. 4- خزان سائل الإزاحة. 5- مضخة ماء الخلط. 6- مجموعة صناديق ماء الخلط.
- 7- خلاط الإسمنت. 8- خزان الخلطة الإسمنتية. 9- مضخة ضغط طاردة مركزية.
- 10- مضخات سائل الإزاحة.



الشكل (7-)

(4): وحدة

ضخ

الإسمنت.

2-4

المعدات

البئرية

المستخدمة

في عملية

السمنّنة:

4-2-1 - رؤوس السمنّنة (Cementing heads):

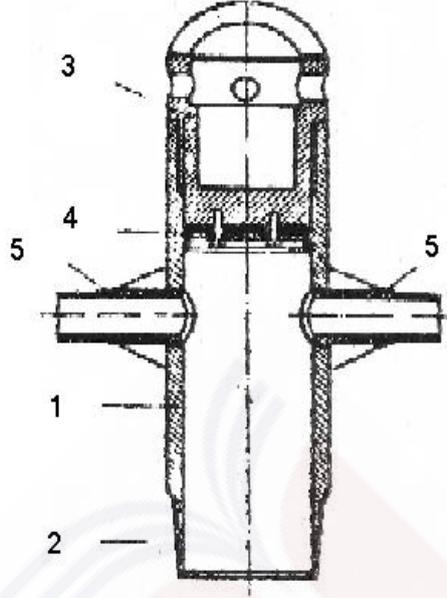
وهي وصلات تجهز بها فوهة البئر (رأس مواسير التغليف عند السطح) لتساعد في إجراء عمليات التنظيف للبئر أثناء إنزال مواسير التغليف، وإجراء دوران لسائل الحفر لتنظيف البئر من القشرة الطينية بعد الانتهاء من عملية التغليف، وأخيراً لإجراء عملية السمنّنة. توصل هذه الرؤوس مع وحدات الضخ (وعند الضرورة مع مضخات سائل الحفر) بواسطة أنبوب معدني مكوّن من عدة أجزاء سهلة الفك والتركيب.

تؤدي رؤوس السمنّنة وظيفة ثانوية هي إغلاق مواسير التغليف بعد الانتهاء من عملية السمنّنة ومنع عودة السائل الإسمنتي من الفراغ الحلقي إلى داخل مواسير التغليف بتأثير وزنه النوعي المرتفع قياساً مع الوزن النوعي لسائل الإزاحة (في حال عدم استخدام صمام وحيد الاتجاه في حذاء المواسير أو حلقة الصد، وكذلك في حال تعطل هذين الصمامين). ويجب أن يحقق رأس السمنّنة الشرطين الآتين:

- 1 - إمكانية فكه وتركيبه بسرعة، وذلك للتقليل من الزمن الضائع خلال عملية السمنّنة.
 - 2 - الإغلاق الجيد والمحكم لمواسير التغليف المعرضة لضغط داخلي مرتفع.
- وتستخدم عدة أنواع من رؤوس السمنّنة، وفيما يلي ندرس نموذجين شائعي الاستعمال:

1- رأس سمنّنة بفاصل إسمنتي واحد (Cementing head with one plug):

وهو عبارة عن قطعة قصيرة من ماسورة تغليف بطول يتراوح بين 50-80 cm ، تنتهي بشرار من الأسفل لربطها مع مواسير التغليف، لاحظ الشكل (4-8)، ومن الأعلى بغطاء محكم الإغلاق يثبت بواسطة شرار أيضاً، وتلحم على جسم الرأس وصلتان جانبيتان يتم من خلالهما وصل وحدات الضخ مع مواسير التغليف. يزود الغطاء بحلقة مطاطية مقاومة أو قرص مطاطي لإحكام إغلاق المواسير.



الشكل (4-8): رأس سمنتة بفاصل إسمنتي واحد.

1- جسم الرأس . 2- الشرار . 3- الغطاء العلوي . 4- العازل المطاطي . 5- أنابيب الوصل مع وحدات الضخ .

تتم عملية السمنتة عند استخدام رأس السمنتة وحيد الفاصل على النحو الآتي:

بعد الانتهاء من دوران سائل التنظيف ينزل الفاصل الإسمنتي الأول داخل مواسير التغليف، ثم يركب رأس السمنتة ويوصل مع وحدات الضخ من خلال الأنبوب المعدني، حيث تبدأ عملية السمنتة بضخ السائل الإسمنتي. يتم فك رأس السمنتة (بعد الانتهاء من ضخ كامل الحجم المقرر من السائل الإسمنتي)، ويدفع بالفاصل الإسمنتي الثاني (الذي يفصل بين السائل الإسمنتي وسائل الإزاحة)، ثم يركب مجدداً رأس السمنتة ويتابع الضخ بعد أن توصل المضخات الرئيسية لوحدة الضخ مع خزاناتها المليئة بسائل الإزاحة (يمكن بدلاً من فك رأس السمنتة بكامله الاعتماد على فك غطاءه فقط). تستمر عملية الضخ حتى الانتهاء من ضخ سائل الإزاحة.

توجد فترة توقف عن الضخ بعد الانتهاء من السائل الإسمنتي لحل الرأس (أو غطاءه)، ثم إنزال الفاصل وإعادة ربط الرأس، إن زمن التوقف هذا يعتمد على مدى السرعة في عمليات فك وإنزال الفاصل وإعادة الربط، وهو يتراوح في العادة بين 10-15 دقيقة. تتعرض مواسير التغليف لإفراغ جزئي خلال فترة التوقف عن الضخ هذه، نتيجة استمرار السائل الإسمنتي بالهبوط داخل مواسير التغليف (لأن الضغط داخل مواسير التغليف الذي يسببه عمود السائل الإسمنتي أكبر من الضغط في الفراغ الحلقي والناجم عن عمود سائل الحفر ذي الوزن النوعي الصغير قياساً مع الوزن النوعي للسائل الإسمنتي)، أي تتعرض مواسير التغليف لضغط خارجي بسبب هذا الإفراغ. إن الإفراغ الذي تتعرض له مواسير التغليف وهو أحد عيوب استخدام رأس السمنتة وحيد الفاصل، وعند استخدامه يجب التأكد من إمكانية مواسير التغليف على تحمل الجهد الذي يسببه.

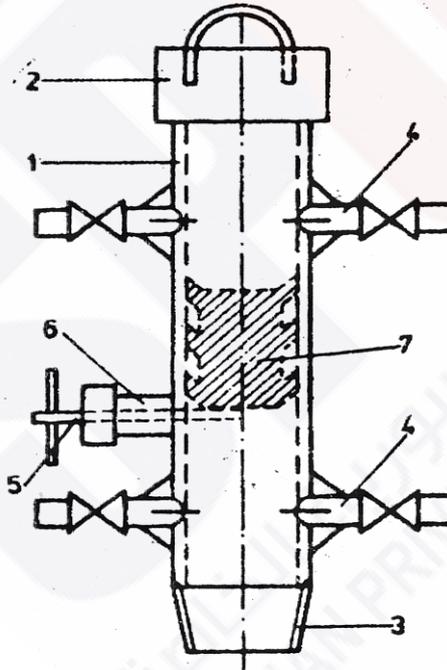
2 - رأس سمّنة بفاصلين إسمنتيين:

يمكن هذا الرأس من إجراء عملية السمّنة دون أن يكون هناك توقف لإنزال الفاصل الإسمنتي الثاني (وفق ما يتطلبه استخدام النوع السابق).

يتكون رأس السمّنة بفاصلين (كما هو موضح في الشكل 4-9) من وصلة عادية يلحم عليها صفتان من الأنابيب. يوضع الفاصل الإسمنتي الثاني داخل الرأس ويثبت بواسطة مسمار لولبي بين صفي الأنابيب العلوي والسفلي.

تنفذ عملية السمّنة عند استخدام رأس السمّنة بفاصلين على النحو الآتي:

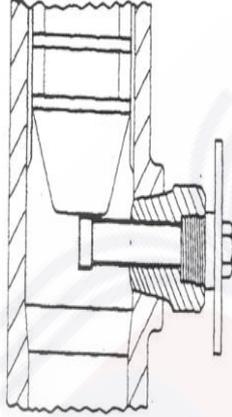
بعد الانتهاء من الإجراءات التمهيدية لعملية السمّنة، ينزل الفاصل الإسمنتي الأول داخل مواسير التغليف، ويركب بعد ذلك رأس السمّنة، وتبدأ عملية ضخ السائل الإسمنتي بعد وصل وحدات الضخ مع الصف السفلي من أنابيب رأس السمّنة. وبعد الانتهاء من ضخ السائل الإسمنتي توصل وحدات الضخ مع الصف العلوي من أنابيب الرأس (تحل عن



الشكل (4-9): رأس سمّنة بفاصلين إسمنتيين

- 1- جسم الرأس .
- 2- غطاء الرأس .
- 3- شرار الوصل مع مواسير التغليف .
- 4- أنابيب التوصيل مع وحدات الضخ .
- 5- مسمار لولبي لحفظ الفاصل الإسمنتي الثاني .
- 6- صندوق حماية .
- 7- الفاصل الإسمنتي الثاني .

الصف السفلي وترتبط مع الصف العلوي)، ثم يجري حل المسمار (مسمار حفظ الفاصل الإسمنتي الثاني، الشكل (10-4))، في الوقت الذي يتم خلاله تغيير مكان وصل وحدات الضخ مع رأس السمينة، ثم يتابع ضخ سائل الإزاحة حتى وصول الفاصل الإسمنتي الثاني إلى الفاصل الإسمنتي الأول المستند على حلقة الصد حيث تنتهي عملية السمينة.



الشكل (10-4): تثبيت الفاصل الإسمنتي الثاني ضمن رأس السمينة.

كما هو ملاحظ فإن زمن التوقف عن الضخ (الزمن الفاصل بين نهاية ضخ السائل الإسمنتي وبداية ضخ سائل الإزاحة) قصير جداً (عدة دقائق)، أي لن يكون هناك تأثير يذكر للإفراغ الذي قد يحدث داخل مواسير التغليف. وهذه إحدى مزايا استخدام رأس السمينة بفاصلين.

يجب التنويه إلى ضرورة التأكد من حل كامل للمسمار اللولبي الذي يحفظ الفاصل الإسمنتي الثاني داخل الرأس، لأنه في حال حدوث العكس وبدء الضخ لسائل الإزاحة فقد يتسبب في تخريب الرأس.

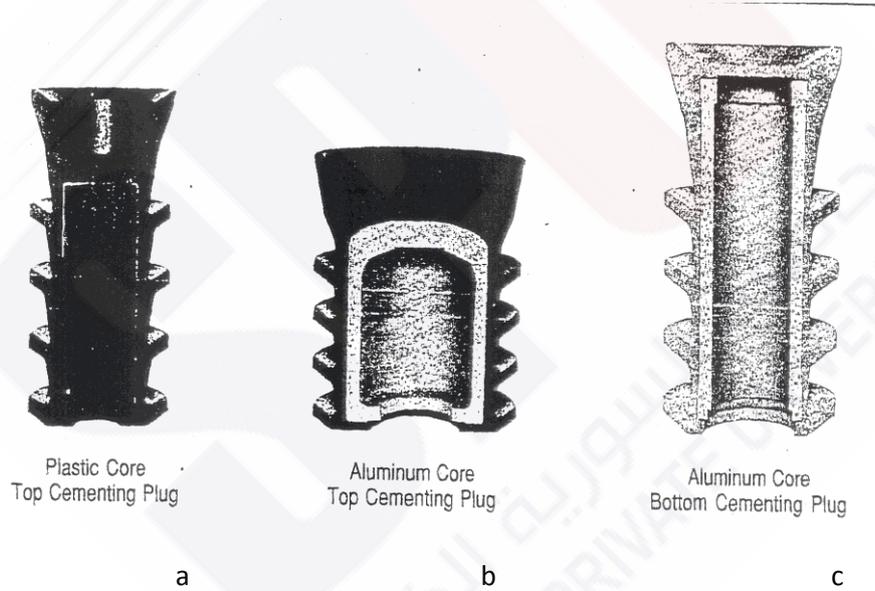
4-2-2- الفواصل الإسمنتية:

وهي عبارة عن أجهزة بسيطة تهدف للفصل بين السائل الإسمنتي وكل من سائل الحفر الموجود في البئر قبل ضخ الإسمنت، وسائل الإزاحة، أي منع (أو التقليل إلى أدنى حد ممكن) من اختلاط السائل الإسمنتي مع السائلين الآخرين. ويستخدم في عمليات السمينة العادية فاصلان إسمنتيان مصنوعان من المطاط المقاوم أو من مواد بلاستيكية، أي يجب

أن يكون من مادة سهلة الطحن أو التفتيت لأنه بعد انتظار تجمد وتصلب الإسمنت يجري طحن الفواصل الإسمنتية ومتابعة العمل في البئر (في حال استمرار الحفر أو البدء بعمليات وضع البئر في الاستثمار).

يتميز الفاصل الإسمنتي الأول (الذي يفصل بين سائل الحفر الموجود في مواسير التغليف والسائل الإسمنتي) بأنه مجوف من الداخل، كي يسمح للسائل الإسمنتي بالعبور من خلاله إلى الفراغ الحلقي. يفصل السائل الإسمنتي عن سائل الحفر بتغطية سطحه العلوي بغشاء مقاوم (من المطاط أو البلاستيك) الذي يتمزق عند تعرضه لضغط مرتفع بعد استناده على حلقة الصد (يصمم الغطاء بحيث يقاوم وزن عمود السائل الإسمنتي مهما بلغ ارتفاعه) نتيجة استمرار عملية الضخ، أما الفاصل الإسمنتي الثاني (الذي يفصل بين السائل الإسمنتي الذي تم ضخه في مواسير التغليف، وسائل الإزاحة الذي يتم ضخه بعده لدفعه إلى الفراغ الحلقي) فهو من النوع الأصم الذي يمنع عبور السوائل خلاله مهما كانت قيمة الضغط المطبق عليه. وتعتبر الفواصل المطاطية الأكثر استعمالاً نظراً للنتائج الجيدة التي تحققها.

يجري تدعيم الفواصل المطاطية بمعدن قابل للطحن لزيادة مقاومتها (يستخدم في العادة معدن الألمنيوم نظراً لسهولة طحنه)، وفي الشكل (4-11) نبين نوعي الفواصل الإسمنتية [9].



الشكل (4-11): أنواع الفواصل الاسمنتية.

a - فاصل إسمنتي علوي ذو لب بلاستيكي b- فاصل إسمنتي علوي ذو لب من الألمنيوم

c- فاصل إسمنتي سفلي ذو لب من الألمنيوم