في أي فالة يحدث ابتلاع (امتصاص) لجزء من طاقة المزيج أو التركيب (سائل – غاز)، كما يحدث انخفاض الضغط من ضغط قاع البئر (التصادم) حتى الضغط في خط الطرد لنظام التجميع. إذا كانت قيمة فرق الضغط كبيرة جداً فعندها تستخدم عدة فالات موصولة مع بعضها البعض على التتالي حيث في كل منها يخفض الضغط جزئياً (يحدث في كل منها تخفيض جزئي للضغط) وذلك من أجل تخفيض الضغط بشكل جزئي أو تدريجي .

2- الفالات الجوفية: يركب هذا النوع في داخل البئر المنتجة ويصنف تبعاً لطريقة إنزاله في البئر إلى صنفين هما :

أ- فالات ثابتة تركب على السطح وتنزل مع مواسير الإنتاج .

ب- فالات متحركة تنزل في البئر بواسطة العمليات والأجهزة السلكية، ويمكن رفعها وإنزالها بسهولة بواسطة تقنيات الرفع والإنزال السلكية وهي تتألف كما هو مبين بالشكل (22-5) من الأقسام الرئيسية التالية:

1- جسر التعليق. 2- ريش التثبيت المسننة. 3- صحن الفالة.

4- قطع مطاطية عازلة (على شكل كؤوس). 5- شرار التثبيت.

شكل (22-5) يمثل الفالة الجوفية المتحركة.

عند وصول الفالة إلى العمق المطلوب ضمن مواسير الإنتاج ينكسر برغي التثبيت وتتحرر الريش المسننة وتلتصق بالجدران الداخلية لمواسير الإنتاج، هذه الريش (الثلاث) مثبتة بالجسر (1) تنتفخ القطع المطاطية (الكاوتشوكية) العازلة نتيجة فرق الضغط بين مدخل الفالة ومخرجها وتلتصق على جدران المواسير .

تتميز الفالات الجوفية بالمحاسن التالية:

– عند استخدامها يمكن الاستفادة القصوى من طاقة تمدد الغازات.

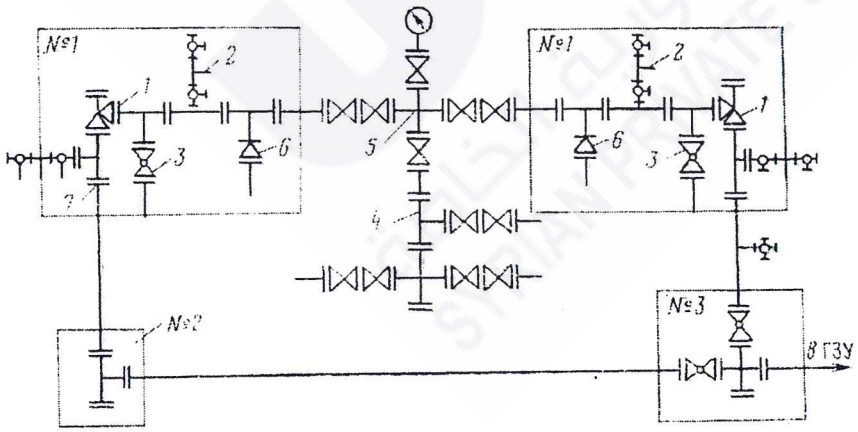
– استخدامها يقلل من حدوث تشكل الماءات الغازية ضمن مواسير الإنتاج وذلك في آبار الغاز.

– استخدامها يقلل من قيمة ضغط رأس البئر.

– استخدامها يقلل من عدد مرات تفريغ الغازات المتجمعة في الفراغ الحلقي.

4– أنظمة توصيل آبار الإنتاج الذاتي (مانيفولد آبار الانتاج الذاتي) :

مانيفولد البئر المنتجة ذاتياً أو (نظام توصيل البئر المنتجة ذاتياً) هو مجموعة الأنابيب (المواسير) والوصلات السطحية المتشعبة والمتفرعة بالإضافة إلى الفلنجات والصمامات وقطع التيه (T) التي تربط أذرع شجرة الميلاد بخط الطرد الذي تمر عبره منتجات البئر في طريقها إلى محطات التجميع والمعالجة والشكل رقم (23-5) يوضح نظام توصيل بئر منتجة ذاتياً مجهزة بشجرة ميلاد على شكل صليب.



شكل (23-5) – يوضح مخطط نظام توصيل (مانيفولد) لبئر منتجة ذاتياً ومجهزة بشجرة ميلاد من نوع الصليب .

تستخدم عادة أنواع مختلفة من أنظمة التوصيل (مانيفولد) وذلك تبعاً للظروف المحلية السائدة ووفقاً لتقنية وطريقة الإنتاج المستخدمة لهذا فإن هذه الأنظمة غير قياسية، وتجمع من مجموعة من الأجزاء التي تصنع في مصانع خاصة.

يظهر الشكل (23-5) مخطط نظام توصيل (مانيفولد) لبئر منتجة ذاتياً ومجهزة بشجرة ميلاد من نوع صليب، حيث يضم هذا النظام ثلاث مجموعات (عقد) جمعت في مصنع خاص، هذه المجموعات وضحت بالشكل (23-5) ضمن إطارات مربعة ومرقمة بالأرقام (N1, N2, N3).

هذا النظام يأخذ بعين الاعتبار وجود فالتين سطحيتين وصمامين لأخذ عينات من السائل والغاز وأجهزة تجميع (3) لتوصيل ونقل منتجات البئر إلى خط الشعلة و إلى خزانات التجميع وقطع (تيه) (4) وصلبان (5) وصمامات آمان (عدم رجوع) (6) وتوصيلات بفلنجات (7). تكون العناصر أو الأجزاء الرئيسية لنظام التوصيل المذكور موحدة بالمقاييس أو الأبعاد مع عناصر وأجزاء شجرة الميلاد (أي تكون بنفس قياسها) يوجد في نهايات نظام التوصيل فلنجات للوصل مع المواسير، قطر هذه الفلنجات هو 80mm. عادة تشفر أنظمة التوصيل (مانيفولد) بالشكل التالي بحيث يدخل ضمن شيفرة نظام التوصيل رقم النظام وقطر أذرع التمرير وضغط العمل فمثلاً :

نظام توصيل ذو الشيفرة التالية: $1MAT-60X125$.

حيث :

1 – رقم نظام التوصيل نموذج 1MAT .

60 – قطر الداخلي لأذرع التمرير مقدراً بـــ mm.

125 – ضغط العمل مقدراً بـــ atm ضغط جوي.

تتصل نهاية خط الطرد لنظام التوصيل (نهاية المانيفولد) مع محطة القياس والتجميع والفصل (محطات تجميع النفط والغاز)، حيث يتم قياس إنتاجيات الآبار أوتوماتيكياً، ويتم ربط مجموعة من الآبار (حتى 24 بئر) بمحطة الفصل والقياس (بنظام التجميع)، وتقاس إنتاجية هذه الآبار تباعاً وفق برنامج محدد.

توصل أو تربط بعض الآبار المنتجة ذاتياً وخاصة الآبار ذات الإنتاجية العالية بمحطة قياس وفصل خاصة بها حيث يتم فيها انفصال الغاز وقياس الإنتاجية بعد ذلك تتابع منتجات البئر طريقها إلى أن تصل إلى محطات التجميع الفرعية حيث يتم فصل المياه

والغاز عن النفط. تجهز محطات التجميع الرئيسية بمحطات فصل ومعالجة لإزالة المياه والأملاح وتحطيم المستحلبات وغيرها حيث يتم استخدام الحرارة والمواد الفعالة سطحياً (موانع الاستحلاب) التي تحطم الأغشية السطحية (الصفيحات الرقيقة) على الحد الفاصل بين جزئيات الماء والنفط.

ثانياً- تجهيزات أو معدات جوفية : وتكون هذه التجهيزات موجودة في داخل البئر المنتجة ذاتياً، هذا وتحرص معظم الشركة النفطية على إنزال هذه التجهزات الجوفية الخاصة بعمل الآبار المنتجة ذاتياً من أجل تحقيق الأهداف التالية:

1- تأمين حماية مواسير التغليف الإنتاجية من التآكل من الداخل.

2- حماية مواسير الإنتاج من الخارج من المواد المسببة للتآكل الموجودة في السوائل الهيدروكربونية مثل H_2S .

3- إمكانية ملء الفراغ الحلقي بسائل حفظ مازوت أو ماء ومانع تآكل وذلك قبل تثبيت الباكر.

4- تأمين مراقبة عمل الطبقة المنتجة بشكل مستمر وإجراء القياسات اللازمة والبئر بحالة إنتاج .

5- تأمين إمكانية قتل البئر في حالة الضرورة ورفع مواسير الإنتاج من أجل إجراء الصيانة اللازمة لها أو تبديلها دون الحاجة إلى قتل البئر.

6- كما وتؤمن هذه الأجهزة إمكانية إغلاق البئر من مواسير الإنتاج في حال حدوث خلل في التجهيزات السطحية.

7- تأمين إمكانية تطبيق ضغط في الفراغ الحلقي ما بين مواسير الإنتاج ومواسير التغليف كاف لمنع حدوث تطبق في مواسير التغليف فوق الباكر وخاصة في الطبقات الملحية والإسفلتية حيث يحدث زحف لهذه الطبقات باتجاه البئر.

المعدات الجوفية التي يتم إنزالها في الآبار المنتجة ذاتياً:

يتم إنزال المعدات الجوفية التالية في الآبار الذاتية وذلك من الأسفل إلى الأعلى.

1- كالة مشطوفة من الداخل (Entry quid): وهي عبارة عن كالة مشطوفة قطرها 3,5 inch وطولها 15cm تربط في أسفل التشكيلة حيث تؤمن هذه الكالة إمكانية عبور الأجهزة من خلالها بدون حدوث تعليقات أثناء الرفع بسبب كونها مشطوفة من الداخل.

2- وصلة ماسورة الإنتاج (Tubing Joint) : قطرها 3,5 inch وطولها 3م تقريباً تستخدم لربط الكالة مع مقعد تثبيت أجهزة القياسات البئرية العميقة الأميرادا.

3- مقعد تثبيت أجهزة القياسات البئرية العميقة (Landing Nipple (XN) – Nogo-):

وهو أصغر قطر داخلي موجود في التشكيلة المنزلة طوله /45 cm/ يثبت فيه جهاز تعليق أجهزة قياس الضغط والحرارة التي يتم إنزالها بواسطة وحدة الرفع والإنزال عن طريق جهاز إنزال خاص (Hanger Running Tool) ولتثبيت جهاز التعليق يتم إنزاله عبر مقعد التثبيت وإجراء التحسس داخل المقعد وبالرفع قليلاً يتم فك قفل لقم التثبيت ويتم تثبيت الجهاز في مقعده، وبالطرق إلى الأسفل ينكسر مسمار جهاز الإنزال فتحرر لقم التثبيت في الجهاز ويتم سحبه إلى الأعلى ويتم رفع جهاز تعليق أجهزة القياس بواسطة جهاز خاص (Pulling Tool Assembly Type- GR).

4- وصلة مثقبة (فلتر) (Perforated Joint) : وهي عبارة عن وصلة ماسورة قطرها $3\frac{1}{4}$ إنش وبطول 3,04 م أي (10-6 قدم) مثقبة، وظيفتها تأمين استمرارية تدفق السوائل فوق أجهزة القياس المنزلة بدون اختناقات كون أجهزة القياس تحدث إغلاق جزئي.

5- مقعد تثبيت صمام عدم الرجوع (صمام فتح الباكر) :

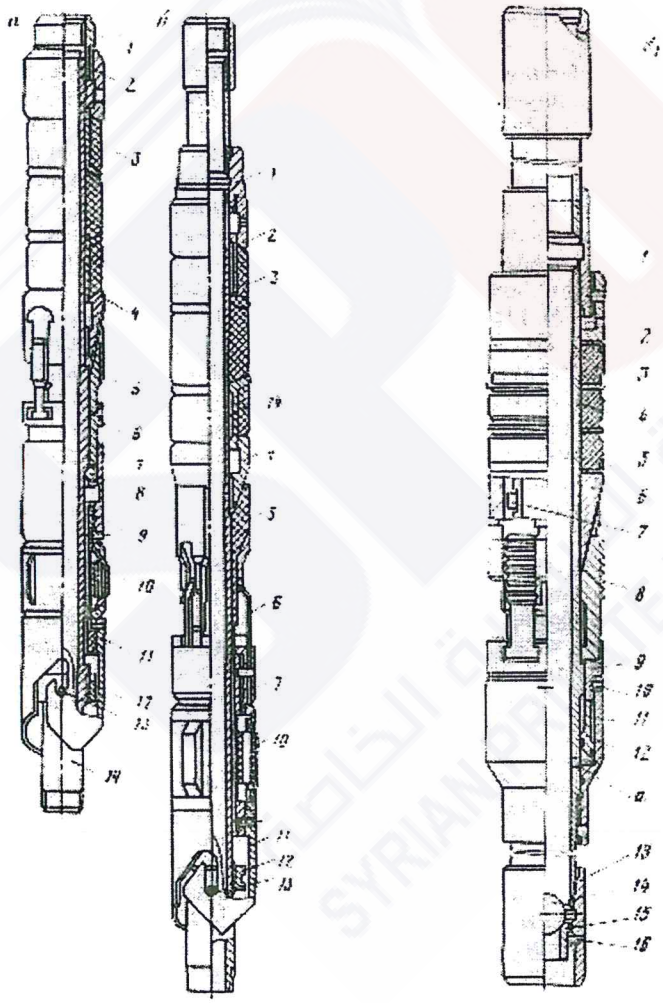
(Landing Nipple (X) For check valve):

يثبت فيه صمام عدم الرجوع بواسطة جهاز تنزيل خاص لرفع الضغط من خلال مواسير الإنتاج حتى الضغط المطلوب لفتح الباكر ومن ثم اختبار عازلية الباكر برفع الضغط من مواسير التغليف حيث يهبط الضغط أو يحدث الدوران العكسي من خلال هذا الصمام في حال عدم عازلية الباكر ويرفع هذا الصمام بنفس جهاز الإنزال .

6- وصلة ماسورة إنتاج (Tubing Joint) (انظر البند 2).

7- أ- **باكر قابل للإرجاع وهو موضح بالشكل** (5-24) **(Retractable Packer):**

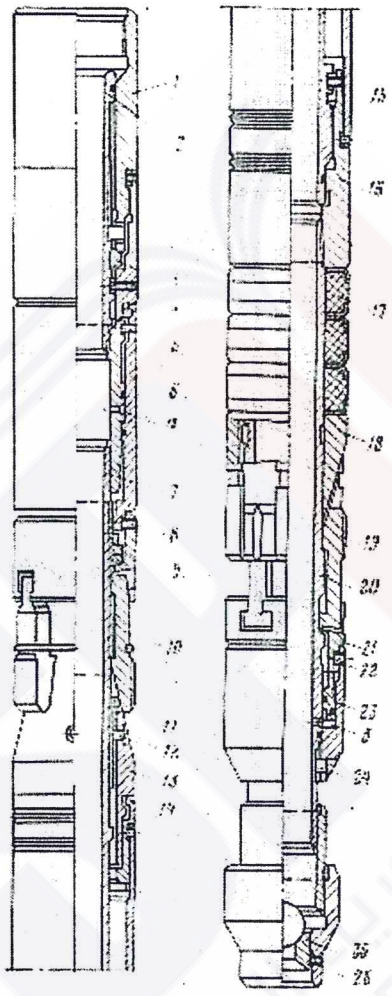
يصنع هذا الباكر بأقطار مختلفة ($"6\frac{5}{8}-7$) متناسبة مع كل من أقطار وأوزان مواسير التغليف المستخدمة في الموقع وله مجموعة واحدة من اللقم تتوضع في القسم السفلي للباكر ويتم فتح هذا الباكر هيدروليكياً عن طريق تطبيق ضغط داخل مواسير الإنتاج يغلق الصمام (صمام عدم الرجوع أو صمام فتح الباكر) الذي يتم إنزاله بواسطة وحدة الرفع والإنزال وتثبيته في مقعده .



الشكل (5-24) – يوضح نماذج الباكر القابل للإرجاع (أ)

يحتاج هذا الباكر كي يفتح إلى ضغوط تتراوح ما بين (2700 psi – 6400 psi)، ويتعلق هذا الضغط بعدد المسامير النحاسية الموجودة في الباكر والتي يتم كسرها بواسطة الضغط حتى يتم تحرير اللقم وانتفاخ القطع الكاوتشوكية (المطاطية) العازلة ضمن مواسير التغليف لتحقيق العزل التام. ويمكن أن يصل عدد هذه المسامير حتى /8/ ثمانية مسامير (ضغط الكسر للمسمار الواحد بحدود 800 psi)، ويمكن أن يكون هذا العدد أقل أو أكثر وذلك حسب الحاجة ووفق الأعماق التي يتم إنزال الباكر إليها، ويستدل على فتح الباكر بحدوث صدمة هيدروليكية تلاحظ على مؤشر الضغط وحدوث ذبذبة على نفس المؤشر. يتم استرجاع هذا النوع من البواكر عن طريق الشد حتى 28000 ليبرة زيادة على وزن المواسير، حيث تعود القطع الكاوتشوكية (المطاطية) العازلة إلى وضعها السابق قبل الفتح تقريباً، ويتم رفع الباكر وتجرى له الصيانة اللازمة مثل تبديل القطع الكاوتشوكية العازلة وتركيب مسامير إعادة تهيئة الباكر ويتم إنزال وصلة أمان (Shear sub) فوق الباكر عادة لرفع المواسير في حالة استعصاء الباكر أثناء الرفع، وتتحمل هذه الوصلة جهد شد قيمته (50000) ليبرة كحد أعظمي، ويوجد فيها مسامير خاصة يتم كسرها عند تحرير المواسير.

ب- باكر دائم (Permanent Packer) : وهو موضح في الشكل (25-5)



الشكل (25-5) – يوضح نماذج الباكر الدائم .

في حال اختيار إنزال باكر دائم (غير قابل للإرجاع) في التشكيلة المنزلة في البئر يتم إجراء بعض التعديل في التشكيلة المنزلة لتناسب هذا النوع من البواكر عن طريق إضافة ما يلي إلى التشكيلة:

1- وصلة تحويلية من القطر "$3\frac{1}{2}$ ←"$4\frac{1}{2}$ تربط هذه الوصلة مع وصلة مواسير الإنتاج المذكورة في البند رقم (6) يبلغ طولها 35 سم.

2- وصلة لاقط الباكر طول هذه الوصلة 1,82اسم وقطرها $4\frac{1}{2}$" تربط أسفل الباكر لتقوم بالتقاط الباكر بعد انتهاء عمليات طحن لقم تثبيت الباكر حين الحاجة إلى استرجاعه والتي تتم بواسطة جهاز طحن حلقي مع دليل لاقط باكر(Millout extension)

3- باكر دائم مجهز بلقم تثبيت أسفل وأعلى القطع الكاوتشوكية العازلة أسنانها بوضعية متعاكسة وتكون هذه اللقم من معدن قابل للطحن ويتم فتح هذا الباكر بنفس طريقة فتح الباكر القابل للإرجاع .

4- وصلة تعشيق الباكر مع مواسير الإنتاج (Ratch Latch) تقوم هذه الوصلة بتأمين إمكانية رفع تشكيلة المواسير فوق الباكر الدائم وذلك عن طريق الشد بوزن المواسير والتدوير إلى اليمين (8) دورات لإجراء استبدال تشكيلة المواسير أو إجراء الصيانة لها ثم يتم إعادة إنزالها وتعشيق التشكيلة مع الباكر مرة ثانية بواسطة التحميل.

تربط هذه الوصلة مع مواسير الإنتاج بواسطة شرار $\left(3\frac{1}{2}"\right)$ وتثبت مع الباكر من خلال عبور الجزء السفلي من هذه الوصلة إلى داخل الباكر والتي تجهز بمجموعة سلبس عددها ستة بالإضافة إلى وجود مجموعتين من القطع الكاوتشوكية العازلة التي يتم تثبيتها في الباكر بواسطة التحميل .

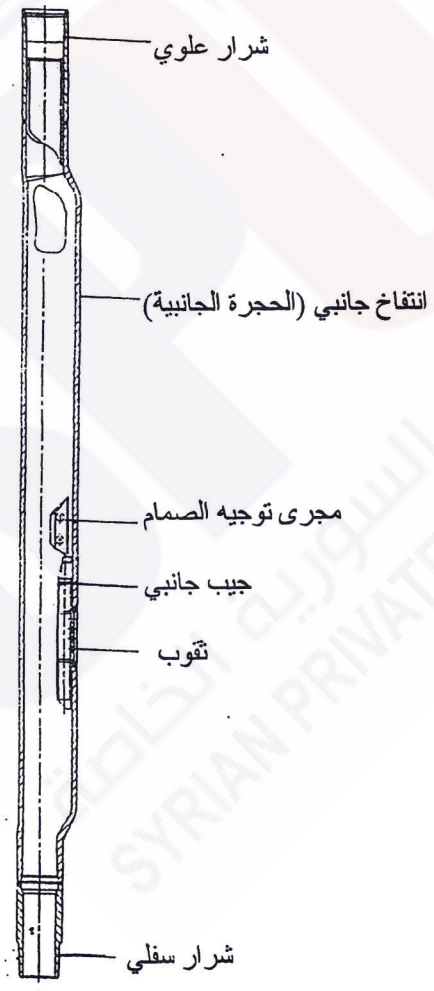
5- وصلة ماسورة $\left(3\frac{1}{2}"\right)$ وطولها (3m) يتم ربطها مع وصلة تعشيق الباكر .

6- وصلة تمدد وتقلص (Pollish bore Receptical): وهي عبارة عن اسطوانتين متداخلتين مثبتتين ببراغي وهي ذات قطر خارجي 4 إنش وشرار $\left(3\frac{1}{2}"Eup\right)$ يتراوح طولها ما بين من (4-7 m)، يتم إنزالها في الآبار العميقة مع تشكيلة الباكر الدائم لتلافي المشاكل التي تحصل عند تمدد أو تقلص المواسير نتيجة الضغط والحرارة الموجودة بحيث تحمي شرارات التشكيلة المنزلة في البئر من التعرض لإجهادات الشد التي قد تؤدي إلى انقطاع التشكيلة .

7- وصلة منظم الجريان (Flow caupling) وهي عبارة عن وصلة طولها (1,76 m) وقطرها $\left(3\frac{1}{2}"\right)$ وهي توضع قبل وبعد المعدات ذات القطر الأصغر الموجود في التشكيلة المنزلة لتنظيم جريان السوائل والغازات فيها، ولمنع تشكل الدوامات

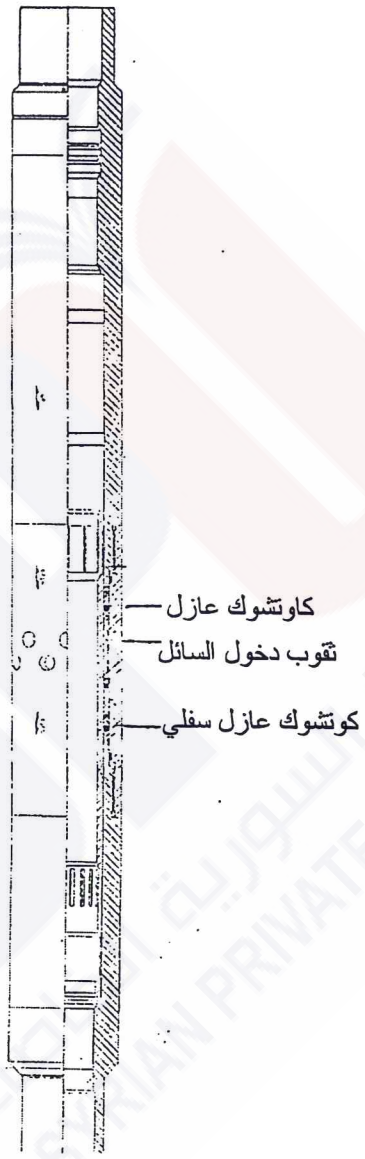
الهيدروليكية والانحباس بعد وقبل المعدات ذات الأقطار الصغيرة، ويكون معدنها الداخلي من النوع المقسى لمقاومة الاحتكاك الناجم عن حركة السوائل والغازات عند اختلاف الأقطار وخاصة في حال وجود دقائق وشوائب ميكانيكية صلبة فيها.

8- حاضن جانبي عدد /1/ أو عدد /2/ (Side Pockeetmandrel): وهو عبارة عن وصلة ماسورة يتم إنزال واحدة منها أو اثنتان حسب الحاجة وهي منتفخة في منتصفها بجيب داخلي يتوضع فيه صمام قتل البئر (Killing Valve) الذي يغلق ثقوب الجيب الذي يصل ما بين الفراغ الحلقي ومواسير الإنتاج (أو يتوضع فيه صمام ضخ المواد الكيميائية) كما هو موضح في الشكل (26-5).



الشكل (26-5) – يوضح الحاضن الجانبي.

9- وصلة الدوران (Sliding Side door (XU)): هذه الوصلة موضحة بالشكل رقم (5-27)



الشكل (5-27) – يوضح وصلة الدوران .

وهي عبارة عن وصلة بطول 1,13م وقطرها $\left(3\frac{1}{2}"\right)$ (Box Pin) وهي مؤلفة من قسمين متداخلين ومثقبة، يتم فتح وإغلاق ثقوبها بواسطة جهاز خاص (Shifting Tool) باستخدام وحدة الرفع والإنزال، ويمكن من خلال هذه الوصلة إجراء الدوران العكسي والمباشر عند الحاجة، ويوجد بداخلها مقعد لصمام إغلاق يستخدم لاختبار تشكيلة مواسير الإنتاج قبل فتح الباكر، وعند إنزال هذه الوصلة يمكن الاستغناء عن إنزال الحاضن الجانبي الذي يثبت فيه صمام القتل.

10- مواسير الإنتاج (Tubing) بالأطوال والأنواع المطلوبة في برنامج التشكيلة .

11- منظم جريان .

12- مقعد صمام الأمان ((Landing Nipple (XX0) : وهو عبارة عن وصلة بطول 71 cm وقطر $\left(3\frac{1}{2}"\text{Pin . Pin}\right)$ وقطر داخلي (2,813 إنش)، له نتوء جانبي لتوصيل خط هيدروليك قطر $\frac{1}{4}"$ ستانلس ستيل يتحمل ضغوطاً حتى 10000 Psi ويربط القسم العلوي منه مع أنكر (مقعد) خاص في أعلى مواسير الإنتاج يتصل مع الفلنجة العلوية فوق فلنجة الأنكر من الداخل ويتصل من الخارج بفتحة $\frac{1}{2}"$ مركب عليها صمام لضخ الزيت مع ساعة ضغط ويتم تثبيت الماسورة $\frac{1}{4}"$ مع مواسير الإنتاج بواسطة أقشطة معدنية خاصة.

13- منظم جريان .

14- مواسير إنتاج بطول حوالي (50-30 m) .

15- إنكر (مقعد) خاص مزود بفتحتين $\left(\frac{1}{4}"\right)$ سفلية لربط بوري الزيت وعلوية تتوضع ضمن القطع الكاوتشوكية العازلة لدخول الزيت فيها.

17- تركيب شجرة ذاتية (شجرة الميلاد).

الإجراءات المتبعة قبل إنزال المعدات الجوفية: عند وضع برنامج إنزال معدات جوفية لبئر ما يجب مراعاة ما يلي:

1- أن يتم إنزال مواسير الإنتاج مع التشكيلة إلى منتصف المجال المنتج وخاصة في الآبار النفطية.

2- الاطلاع على القياسات الجيوفيزيائية الكهربائية البئرية (CCL – CBL) لمعرفة:

أ- جودة ترابط الإسمنت مع مواسير التغليف .

ب- مكان توضع كالات مواسير التغليف لتفادي تثبيت الباكر على إحداها .

3- اختيار نوع الباكر المناسب لقطر ووزن مواسير التغليف .

4- التأكد من خلو مواسير التغليف من الكسور ونظافة جدرانه الداخلية من الترسبات وتحملها للضغوط المطلوبة .

5- اختيار نوع مواسير الإنتاج من النوع الجيد الملائم لضغوط العمل ويفضل أن تكون هذه المواسير جديدة وفي حال استخدام مواسير إنتاج مستعملة يتم اختبارها قبل إنزالها مع التشكيلة.

6- استخدام مفاتيح شد أثناء عمليات شد المواسير بحيث تؤمن الربط الأمثل للمواسير.

7- شد المعدات المنزلة تحت الباكر على السطح بشكل جيد واختبار عازليتها قبل الإنزال.

عمليات تثبيت الباكر : تتم أو تنجز عملية فتح الباكر المنزلة مع التشكيلة باتباع الخطوات التالية:

1- إجراء دوران للبئر وطرح سائل القتل وتبديله بسائل ذي وزن نوعي أقل لخلق فرق ضغط يسمح بتدفق السوائل من الطبقة وضخ سائل حفظ (مازوت أو ماء مع مانع تآكل) بحجم الفراغ الحلقي في مواسير التغليف .

2- إنزال صمام الإغلاق إلى مقعده المخصص تحت الباكر بواسطة وحدة الرفع والإنزال وتثبيته في مكانه (صمام عدم رجوع أو صمام مرحلتين) ورفع أجهزة الإنزال.

3- توصيل خط معدات الضخ (المضخات) إلى مواسير الإنتاج واختيارها بضغوط تساوي 1,5 مرة من ضغوط العمل وتشكيل ضغط ضمن مواسير الإنتاج، يتعلق هذا الضغط بعدد المسامير الموجودة في الباكر التي يلزم كسرها حيث يتم كسر هذه

المسامير وتحرير لقم تثبيت الباكر وانضغاط القطع الكاوتشوكية العازلة وانتفاخها لعزل مواسير التغليف.

4- تنفيس الضغط من مواسير الإنتاج.

5- ربط خطوط معدات الضخ (الأكريكات) على مواسير التغليف واختبار عازلية الباكر بحدود 50 ضغط جوي وفي حال ثبات الضغط يكون قد تم تثبيت الباكر بشكل جيد.

6- إنزال أجهزة اصطياد صمام الإغلاق بواسطة وحدة الرفع والإنزال واصطياد ورفع صمام الإغلاق وفي هذه الحالة يمكن أن يبدأ البئر بالتدفق.

7- في حال حصول تدفق وإنتاج البئر يتم إنزال صمام الأمان إلى مقعده الخاص بوضعية الفتح .

8- ربط خط المضخة الهيدروليكية مع صمام إبري "$\frac{1}{2}$ موجود على فلنجة الشجرة ومتصل بدوره مع خط "$\frac{1}{4}$ واصل إلى مقعد صمام الأمان .

9- تشكيل ضغط بواسطة المضخة اليدوية على صمام الأمان يزيد عن ضغط رأس البئر بحدود (1500 PSI- 2000) مما يؤدي لإبقاء صمام الأمان مفتوحاً.

10- إغلاق الصمام الإبري "$\frac{1}{2}$ على فلنجة الشجرة لمنع تنفيس الضغط من خط الـ "$\frac{1}{4}$ الموصول مع مقعد صمام الأمان .

11- رفع جهاز إنزال صمام الأمان .

12- تشغيل البئر ومراقبته.

الأجهزة الإضافية أوالملحقة التي تستخدم مع المعدات (التجهيزات الجوفية): تقسم هذه الأجهزة المستخدمة مع المعدات الجوفية إلى:

1- أجهزة الرفع ولإنزال.

2- أجهزة الاصطياد.

3-أجهزة مساعدة

أجهزة الرفع والإنزال: يوجد لكل نوع من المعدات الجوفية جهاز خاص لعمليات الرفع والإنزال الخاصة به، وسوف نذكر بعض أجهزة الإنزال والرفع المستخدمة في الآبار المنتجة ذاتياً.

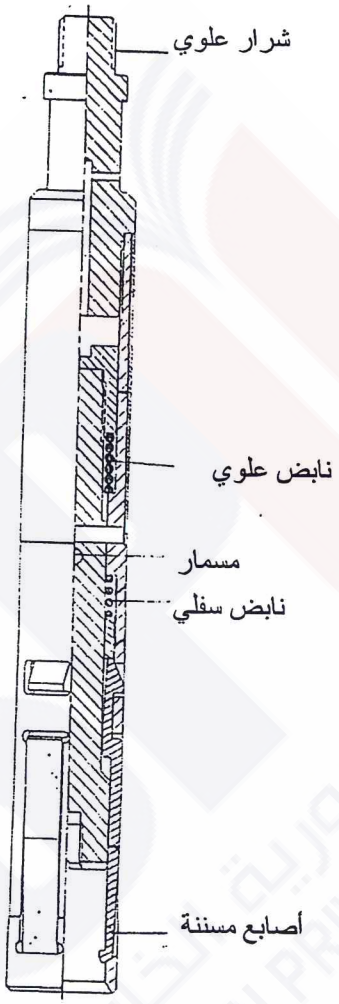
1- جهاز إنزال ورفع صمام عدم الرجوع (Running and Pulling Tools):

بالتعريف صمام عدم الرجوع هو صمام بطول (56cm) مجهز بقلم تثبيت. تتوضع في المقعد المخصص له مجموعة جوانات عزل مطاطية (كاتشوكية) (9-10) مع حلقة إحكام معدنية من الداخل مجهزة بمخروط (كونيك) مجهز بحلقة إحكام يدخل ضمن الصمام في حال الضغط علية من الأعلى. ويسمح بتدفق السائل من الأسفل، نهايته من الأعلى رأسية أو عنق اصطياد خاص مع جهاز الرفع والإنزال الخاص به وهذا الصمام موضح بالشكل (28-5)

الشكل (28-5) – يوضح صمام عدم الرجوع.

– **جهاز رفع وإنزال الصمام** : وهو عبارة عن جهاز اصطياد ماسك خارجي له ثلاث أصابع مسننة داخلية وينتهي من الأعلى بشرار $\left(\frac{3}{4}"\right)$ يتم تثبيت الصمام داخل هذا الجهاز على السطح وينزل إلى مقعده الخاص وبالطرق إلى الأسفل ينكسر مسمار جهاز الإنزال مما يؤدي إلى ارتخاء الأصابع وانفلات الصمام منها وبعدها يتم رفع جهاز الإنزال وفي حال عملية رفع الصمام، يتم إعادة تجهيز جهاز الإنزال بمسمار جديد، ويتم إنزاله وتحسس عنق الصمام وبالتحميل عليه يدخل عنق رأس الصمام بين

الأصابع اللاقطة لجهاز الرفع وبالطرق للأعلى يتم تحرير الصمام من مقعده ورفعه للسطح وهذا الجهاز موضع بالشكل رقم (29-5).



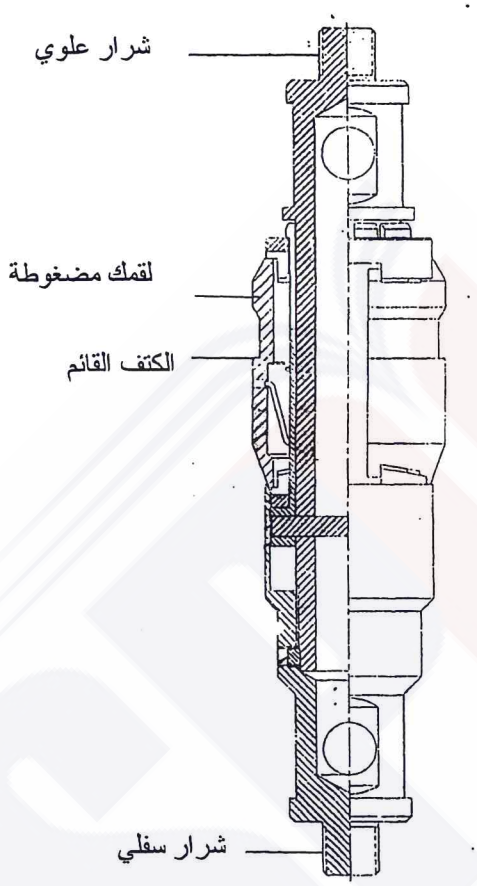
الشكل (29-5) – يوضح جهاز إنزال صمام عدم الرجوع .

2- جهاز إنزال ورفع صمام قتل البئر أو صمام حقن المواد الكيميائية الحاضن (Rikover Tool): صمام قتل البئر وهو عبارة عن صمام معدني بطول حوالي (45cm) مجهز بمجموعتين من قطع كاوتشوكية أو مطاطية عازلة بينها ثقوب عددها (4) لتوجيه الضغط إلى قرص مرن داخل الجهاز يتحمل فرق ضغط حتى (2000 PSI) ومزود من الأسفل بأربعة ثقوب تسمح بالدوران العكسي بعد كسر القرص المرن تحت فرق الضغط. ويمكن تثبيت هذا الصمام في الحاضن بوضعية الإغلاق على السطح بعد إدخاله في مكانه بواسطة جهاز اصطياد لاقط خارجي وبالطرق يدويا يتم كسر مسمار جهاز الاصطياد وانفلات الصمام والشكل (30-5) يوضح أجزاء صمام قتل البئر .

الشكل (30-5) – يوضح أجزاء صمام قتل البئر .

– **جهاز رفع وإنزال صمام قتل البئر ضمن الحاضن:** للإنزال صمام قتل البئر ضمن الحاضن المنزل مسبقاً مع التشكيلة، يتم ربط الصمام مع جهاز الإنزال بواسطة عنق خاص أو رأسية خاصة تربط مع الصمام من جهة الرأس بواسطة مسمارين من معدن طري وتربط من الأعلى بجهاز الإنزال المكون من قطعتين متمفصلتين مما يؤدي لتحرير الذراع السفلية لتشكل زاوية مع الذراع العلوية متوافقة مع زاوية الجيب أو الحاضن الجانبي وبعد الرفع فوق مستوى الحاضن يتم التنزيل لتدخل الذراع الجانبية ضمن الحاضن وبالطرق إلى الأسفل يتم تثبيت الصمام في مقعده وكسر المسامير المعدنية الطرية المثبته لرأس الصمام وينفلت منها وبالرفع إلى الأعلى ينكسر مسمار التوجيه للذراع وتعود إلى وضعيتها المستقيمة تحت قوة شد من (120 – 200 ليبرة) ويتم إخراج الجهاز، أما في حال الحاجة إلى إخراج الصمام من الحاضن فيتم تركيب ماسك لاقط خارجي مع نفس جهاز الإنزال بعد تجهيزه وبنفس الطريقة وبالنزول تحت مستوى الحاضن بحدود (8 feet) والرفع إلى الأعلى يتم تحرير لسان التوجيه للذراع السفلية، ويتم بعدها الرفع إلى مستوى الحاضن وبالتنزيل يدخل الذراع ضمن الحاضن ونتحسس رأس الصمام وبالتحميل عليه يتم مسك رأسية الربط بواسطة أصابع جهاز الأصطياد وبالطرق للأعلى يتم تحرير الصمام من مقعده ورفعه إلى السطح . بعد أن يتم كسر مسمار جهاز الإنزال لعودة ذراع التوجيه إلى وضعها الطبيعي.

3– جهاز فتح وإغلاق وصلة الدوران: وهو موضح بالشكل رقم (31-5)

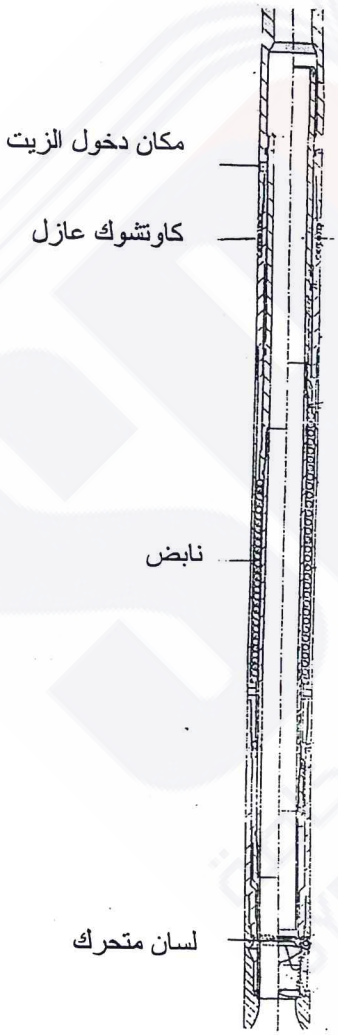


الشكل (31-5) – يوضح جهاز فتح وإغلاق وصلة الدوران .

وهو عبارة عن جهاز بطول 34cm نهايته العلوية والسفلية شرار $\left(\frac{7}{8}"\right)$، يحتوي في منتصفه على لقمتين بشكل أنصاف دوائر مجهزتين بنوابض داخلية تسمح لهما بالتباعد والانضغاط وفي منتصف هاتين اللقمتين كتف بزاوية قائمة من أحد الأطراف والطرف الآخر مشطوف. يتم إنزال هذا الجهاز عند الحاجة إلى فتح بواسطة الدوران، بحيث يكون الكتف القائم للأعلى حيث يخترق الجهاز وصلة الدوران عن طريق انضغاط اللقم وعند الرفع يحدث تعليق للكتف القائم في البستون (القميص) الداخلي لوصلة الدوران وبالطرق إلى الأعلى يتم رفع القميص وفتح وصلة الدوران وعند انتهاء عملية الضخ بالكامل يعبر الجهاز وصلة الدوران إلى الخارج حيث يتم سحبه إلى الأعلى .

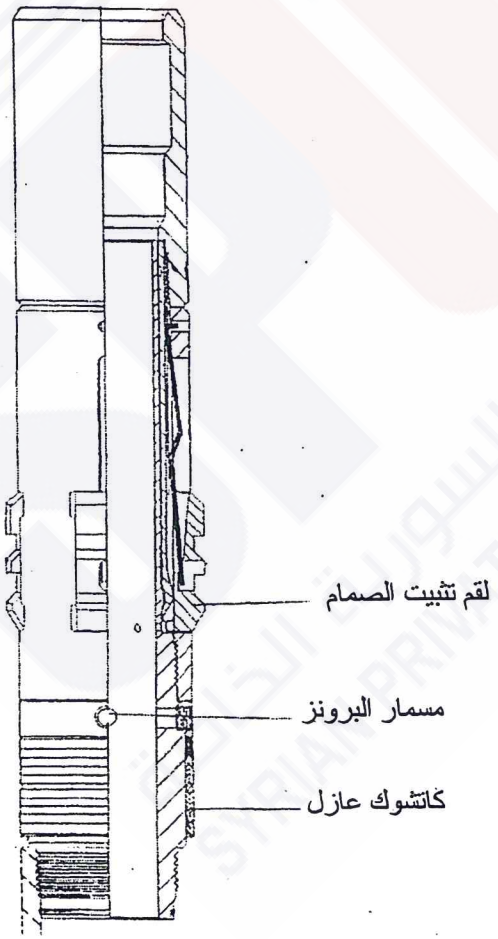
أما في حالة إغلاق وصلة الدوران يتم إنزال الجهاز بشكل معكوس (الكتف القائم للأسفل) عند الوصول إلى وصلة الدوران يحدث إرتكاز للكتف القائم بالطرق إلى الأسفل، يتم دفع القميص الداخلي إلى الأسفل للإغلاق ثقوب وصلة الدوران وعند انتهاء عملية الإغلاق بالكامل يعبر الجهاز وصلة الدوران ثم يتم رفعه إلى السطح .

جهاز إنزال صمام الأمان (Running tool for Safty valv): صمام الأمان وهو موضح بالشكل (32-5) .



الشكل (32-5) يوضح جهاز صمام الأمان.

هو عبارة عن صمام بشكل اسطواني مجهز من الأسفل بفتحة ("1) ذات لسان إغلاق يفتح بواسطة نابض ومن الأعلى يتصل بقفل الصمام بواسطة شرار، يحتوي قفل الصمام الموضح بالشكل (27-5) على مجموعة لقم لتثبيت الصمام في مقعده وعلى مجموعة قطع كاتشوكية مطاطية عازلة، تقوم بالمشاركة مع مجموعة قطع كاتشوكية عازلة أخرى موجودة على جسم الصمام بتأمين العزل لتوجيه ضغط الزيت إلى فتحة $\left(\frac{1}{4}"\right)$ تقع بين هاتين المجموعتين حيث يؤدي ضغط الزيت إلى إنضغاط نابض داخل جسم الصمام والذي يؤدي إلى فتح لسان الإغلاق السفلي .

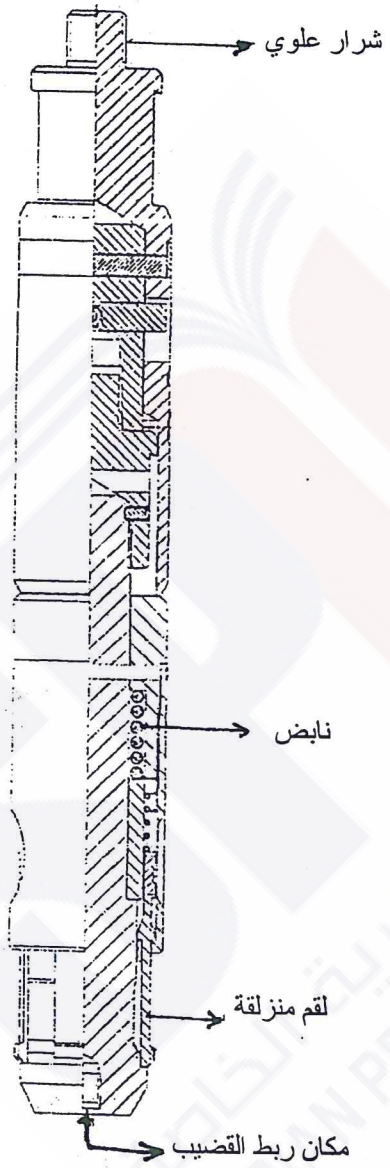


الشكل (33-5) يوضح قفل صمام الأمان

جهاز إنزال صمام الأمان: يتم إنزال صمام الأمان بواسطة جهاز خاص يدعى (Runnigtool) ويتألف من أسطوانة خارجية نهايتها العليا هي شرار خارجي "$\frac{7}{8}$ لربط الجهاز مع تشكيلة الإنزال ويوجد على جانبي الجزء السفلي منها لقمتا مسك تتحركان للداخل والخارج وذراع معدنية يدخل قسم منها في الأسطوانة الخارجية ويثبت عليها بواسطة مسمار تثبيت، وتحوي هذه الذراع ثقبين الأول علوي يركب فيه مسمار معدني لتهيئة لقمتي التثبيت داخل عنق صمام الأمان والآخر في القسم السفلي من الذراع الذي يدخل ضمن جسم الصمام ويثبت عليه بواسطة مسمار برونزي ويركب أسفل ذراع جهاز الإنزال ذراع معدنية تشد عليه بواسطة شرار وتدخل هذه الذراع ضمن صمام الأمان وتخترقه لإبقاء صمام الأمان مفتوحاً، وبعد تركيب جهاز الإنزال على الصمام بالوضعية السابقة يتم إنزاله في البئر حتى مقعده وبالطرق إلى الأسفل ينكسر المسمار المعدني مما يؤدي إلى تحرير لقم جهاز الإنزال من عنق الصمام، وتثبيت لقم الصمام في مقعدها المخصص، وبالطرق نحو الأعلى ينكسر مسمار البرونز ويتحرر الجهاز من الصمام، ويتم سحبه إلى السطح بعد تشكيل ضغط ضمن خط "$\frac{1}{4}$ يسمح بإبقاء اللسان مفتوح ويسمح لنا بالتأكد من وجود الصمام في مكانه المحدد والشكل (34-5) يوضح جهاز إنزال صمام الأمان .

الشكل (34-5) – يوضح جهاز إنزال صمام الأمان

جهاز اصطياد صمام الأمان: وهو موضح بالشكل رقم (35-5) .



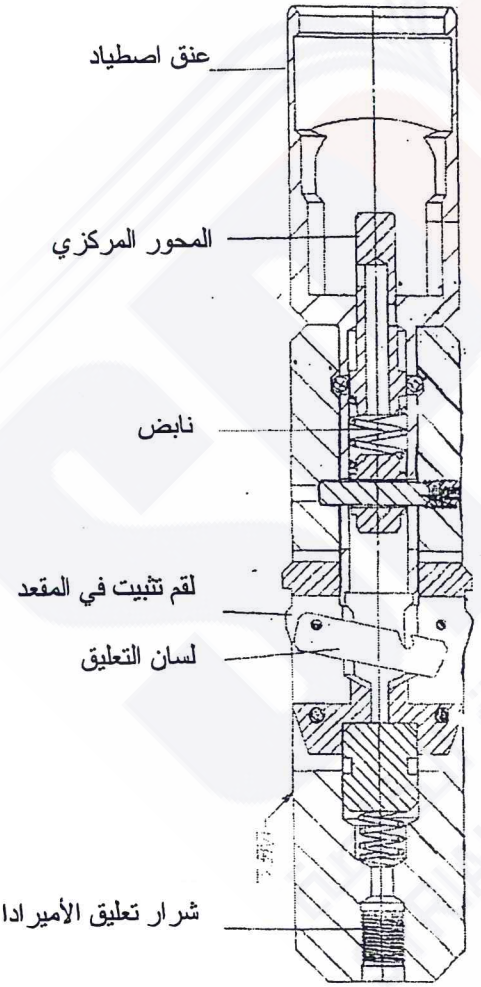
الشكل (35-5) جهاز اصطياد صمام الأمان

وهو عبارة عن جهاز معدني ينتهي من الأعلى بشرار "$\frac{7}{8}$ وفي العنق السفلي فيه لقم منزلقة إلى الخلف يركب في أسفله نفس الذراع المعدنية الطويلة التي يتم تركيبها على جهاز الإنزال ولنفس السبب وعند وصول الجهاز إلى الصمام يتم تعليق لقم الاصطياد

بعنق الصمام من الداخل وبالطرق إلى الأعلى يتم تحرير الصمام من مقعده ورفعه إلى السطح .

إذا كان صمام الأمان في وضعية الإغلاق والبئر غير مقتولة (يوجد ضغط في البئر)، يتم فتح الصمام من السطح بواسطة ضغط الزيت قبل اصطياد الصمام .

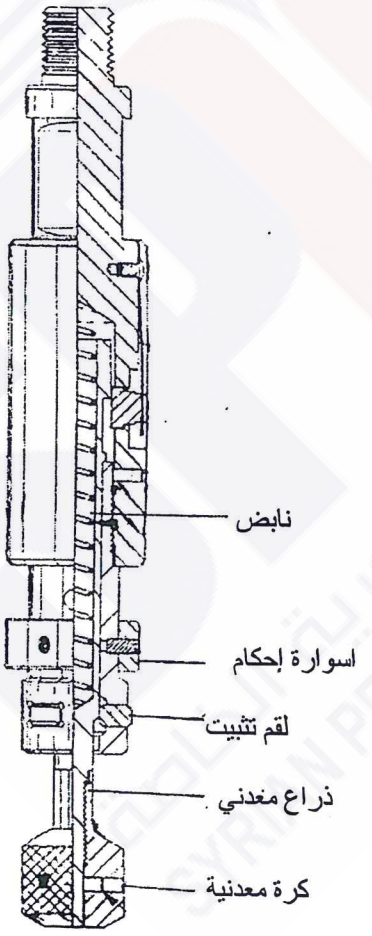
5- جهاز تعليق معدات القياسات البئرية (الاميرادا) وأجهزة إنزاله ورفعه: هذا الجهاز موضح بالشكل (36-5)



الشكل (36-5) يوضح جهاز تعليق الأميرادا .

وهو عبارة عن قطعة معدنية قسمها السفلي مستطيل الشكل يحوي على ضلعيه الجانبيين لقمتين لتثبيت الجهاز في مقعده الخاص وبداخله لسان يتم تعليقه بنتوء خاص لإبقاء لقم الجهاز مضغوطة إلى الداخل أثناء التنزيل وفي أسفله شرار داخلي لشد معدات الاميرادا عليه وفي محور هذا القسم في الأعلى قضيب معدني يؤدي ضغطه إلى تحرير لقم الجهاز في المقعد وفك أقفالها والقسم العلوي في الجهاز اسطواني له عنق اصطياد داخلي .

جهاز إنزال جهاز تعليق معدات القياسات البئرية (الاميرادا) موضح بالشكل (37-5)



الشكل (37-5) – يوضح جهاز تعليق الاميرادا.

وهو عبارة عن أسطوانة معدنية نهايتها العلوية شرار ربط خارجي "$\frac{7}{8}$ وفي الجزء السفلي عنق يحوي ثلاث لقم لتثبيت جهاز تعليق بها وفوقها مباشرة حلقة معدنية مثبته بأربعة مسامير تمنعها من الارتفاع إلى الأعلى ودخول العنق ضمن جهاز التعليق لمسافة أكبر ويوجد أسفل الجهاز ذراع معدني قصير ينتهي بكرة معدنية ويتم تركيب عنق جهاز الإنزال برأس جهاز التعليق وتحرير اللقم وربط جهاز الإنزال من الأعلى مع تشكيلة الإنزال وتشد معدات الاميرادا أسفل جهاز التعليق.

وتكون لقم تثبيت جهاز التعليق في وضعية الإنضغاط للداخل، ويتم اجتياز مقعد الأميرادا حتى حصول ارتكاز كلي، وبالرفع قليلاً يحصل تعليق بسيط يؤدي إلى انفلات لسان انضغاط اللقم وتحريرها، وبالطرق نحو الأسفل تتكسر مسامير الاسوارة يؤدي ذلك إلى دخول رأس جهاز الإنزال في عنق جهاز التعليق فيرتطم المحور المركزي له بالقسم الكروي من جهاز الإنزال، ويؤدي إلى ارتخاء لقم تعليق جهاز الإنزال وانفلاتها في عنق جهاز الإنزال، وبقاء جهاز التعليق في مكانه وسحب جهاز الإنزال إلى السطح.

جهاز اصطياد جهاز تعليق الاميرادا وهو نفس جهاز اصطياد صمام الأمان ويستبدل القضيب المعدني الطويل بأسطوانة معدنية صغيرة بطول حوالي (6 cm)، ويتم إنزال الجهاز حتى يتم تعليق لقم جهاز الاصطياد في عنق جهاز الإنزال وبنفس الوقت تقوم الأسطوانة المعدنية المركبة أسفل جهاز الاصطياد بطرق المحور المركزي في جهاز التعليق مما يؤدي إلى فك تثبيت لقمة من المقعد وبالطرق للأعلى يخرج الجهاز من مقعده ويتم سحبه إلى السطح.