

## المحاضرة السابعة : حفر الآبار من المنصات البحرية الثابتة

### الفصل الثالث

#### 3-4. تنفيذ حفر الآبار البحرية:

#### 3-4-1. عند استخدام منصات الحفر المرتكزة على القعر:

بعد قطر المنصة البحرية إلى المكان المختار أو انتقالها إلى هناك بمحركاتها الخاصة يجري تثبيتها فوق نقطة الحفر بملء جسم وحدة الحفر أو القوارير بالماء ، أو بإنزال أرجلها حتى ترتكز إلى القعر تماماً.

تعتمد طريقة الحفر هنا على سماكة المياه ، عند الحفر في المناطق القريبة من اليابسة والقليلة السماكة يتم تثبيت موانع الاندفاع ورؤوس مواسير التغليف على سطح المنصة تشكل الماسورة الصاعدة امتداداً لمواسير تغليف البئر وتمتد لتصل حتى سطح المنصة وهنا الحفر البحري يختلف بشكل طفيف عن الحفر البري ، ولا تستخدم المخمدات العمودية ، ومع تزايد سماكة المياه أو الابتعاد عن اليابسة نتبع طرق الحفر في المنصات العائمة.

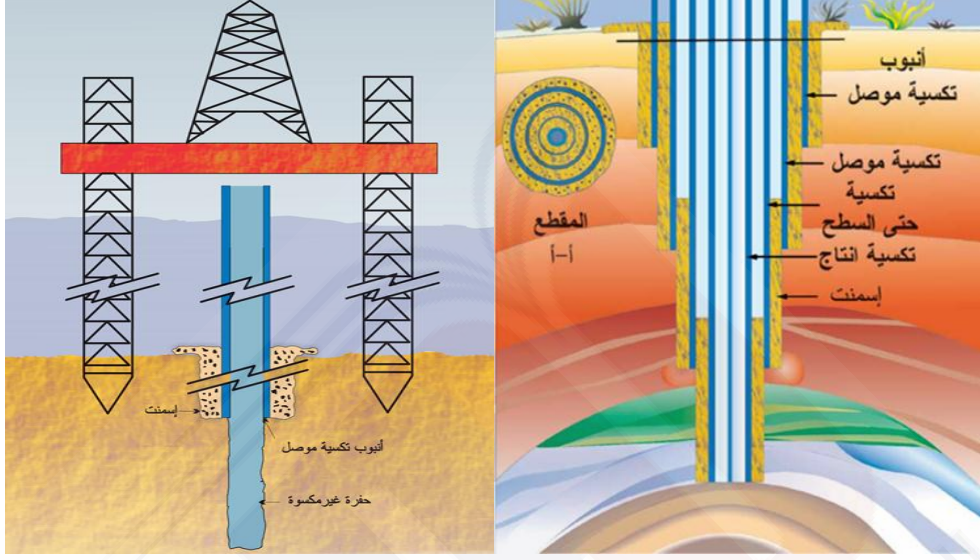
**طريقة تثبيت المرحلة الدليّة:** يتم إنزال مواسير التغليف الدليّة من وحدة ترتكز إلى قعر البحر بطريقتين يتوقف اختيار أي منهما على تركيب قعر البحر هما:

**الطريقة الأولى:** إن كان القعر رخواً لا يحتاج إلى رأس حفر تنزل المواسير إما بنفث تيار قوي من ماء البحر بوساطة مضخات إزاحة وحفر هدروليكي أو تدق دقاً. ويكون قطر أنابيب التغليف في هذه الحالة كبيراً (25-30) إنش ، ستكون القسم العلوي من البئر وسوف يتحرك سائل الحفر في داخلها صاعداً إلى السطح. ويتم نفث الماء لإنزال المواسير بوساطة مضخات قوية تضخ الماء داخلها وهي في طريقها إلى قعر البحر، ويتسبب ضغط الماء الشديد في اقتلاع المواد الرخوة من طمي ورمل وغيرها من أرض البحر محدثاً حفرة في مكان نزول الماسورة.

أما المواسير التي تدق دقاً فتغرس في موضعها بوساطة مدق قوي من فوق منصة الحفر ولا يزيد طول خط المواسير الذي يغرس على هذا النحو على بضع مئات من الأمتار في الأرض الرخوة. ويكون ثباته مضموناً.

**الطريقة الثانية:** إذا كانت أرض قعر البحر صلبة كالطمي القاسي أو المرجان فلا بد من الحفر أولاً ثم إنزال مواسير التغليف وتثبيتها بالإسمنت، وفي هذه الحالة ينزل رأس حفر كبير

القطر ضمن أنبوب الحفر حتى يلامس أرض القعر، ثم يشرع بالحفر مع ضخ سائل الحفر لطرده النواتج، وعند بلوغ العمق المحدد يرفع الرأس وعمود الحفر من الثقب وينزل فيه ماسورة التغليف ويثبت بالإسمنت. وفي جميع الحالات يجب أن تكون فتحة أنبوب التغليف العليا غير مغمورة بالماء، أي تبرز فوق سطح الماء أسفل منصة الحفر مباشرة (الشكل 3-1).



الشكل (2-3) مواسير التغليف (1-3) مواسير التغليف حتى القسم العلوي من الحفرة

وبعد الانتهاء من تثبيت مواسير التغليف للمرحلة الدليلة التغليف، يتم بعدها إنزال تشكيلة حفر خاصة بحفر المرحلة السطحية إلى عمق معين بعد ذلك يتم إنزال مواسير التغليف السطحية وتثبيتها بالإسمنت وتركب موانع الاندفاع على رأس مواسير التغليف السطحية تحت أرضية منصة الحفر، ثم تتابع عملية حفر المراحل التالية حتى الوصول للطبقة المنتجة بالطريقة المتبعة في الحفر البري. (الشكل 3-2). توفر مواسير التغليف صلة وصل بين قعر البحر ووحدة الحفر فوق سطح الماء ويتم حفر البئر وفق برنامج التغليف الموضح في الجدول (3-3)

المرحلة	الدليلة	السطحية	الوسطية الاولى	الوسطية الثانية	الانتاجية
قطر رأس الحفر (انش)	36	26	17 1/2	12 1/4	8.5
قطر مواسير التغليف (انش)	30	20	13 3/8	9 5/8	7

الجدول (3-3) برنامج التغليف في الآبار البحرية

3-4-2-1. الماسورة البحرية الصاعدة Marin riser :

## تعريف الماسورة الصاعدة :

تعتبر ماسورة الحفر البحرية الصاعدة صلة الوصل بين المنصة و رأس البئر، وتؤمن طريق تمر فيه الموائع من وإلى المنصة ( سوائل حفر، سوائل إسمنتية، نפט.....) وإنزال وتوجيه كافة التجهيزات والمعدات إلى البئر، وهي إحدى أهم معدات الحفر والإنتاج البحري .  
تشكل الماسورة الصاعدة في المنصات الثابتة امتداداً لمواسير تغليف البئر وتمتد لتصل حتى سطح المنصة، وهي صلة الوصل بين مجموعة موانع الإندفاع عند القعر وسفينة الحفر.

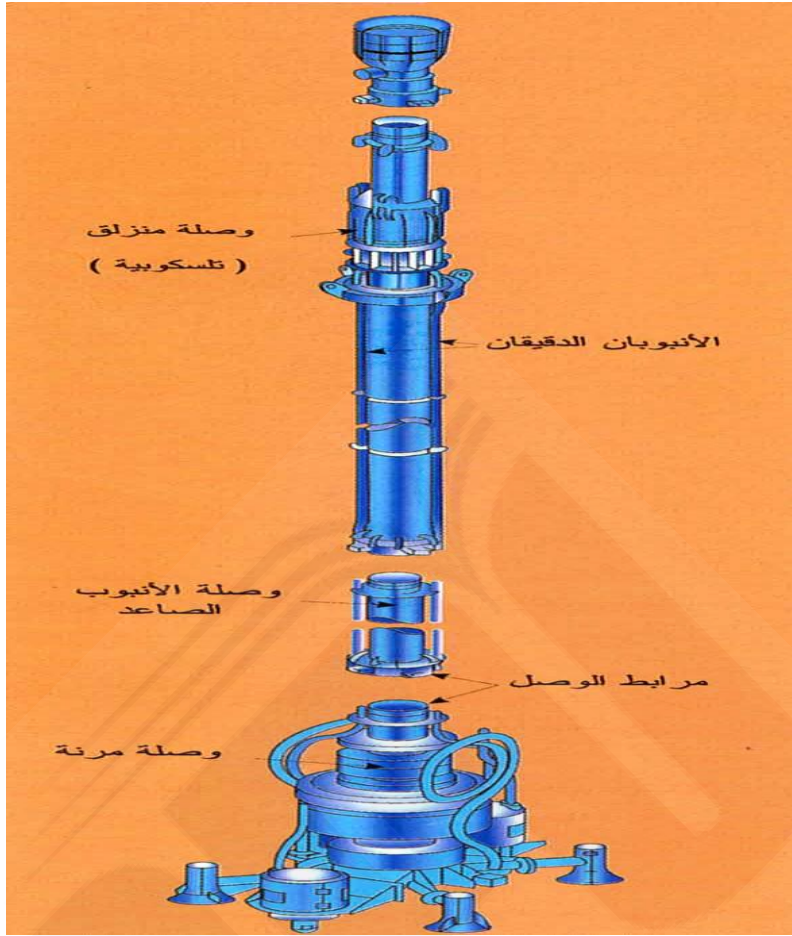
## مهام الماسورة الصاعدة:

- 1- تشكيل قناة لإيصال سائل الحفر إلى سطح المنصة.
- 2- تشكيل طريق تسلكها مجموعة مواسير الحفر ومواسير التغليف إلى داخل البئر.
- 3- تحمي مواسير الحفر من التماس المباشر بمياه البحر.
- 4- تلعب الماسورة الصاعدة دوراً في تخميد حركة المنصة العمودية ويتم ذلك باعتبار أن فوهة البئر بعد سمنتتها تصبح النقطة الثابتة في المنظومة، وبعد وصل الماسورة الصاعدة بفوهة البئر يتم وصل الماسورة الصاعدة أسفل الوصلة التلسكوبية بمجموعة من الأكبال والتي تتصل مع سطح المنصة وتنتهي بأسطوانات ضخمة (المخمدات) وبالتالي تؤمن الماسورة الصاعدة وسيلة لتخميد الحركات الشاقولية للمنصة.

## أجزاء الماسورة الصاعدة:

تتألف الماسورة الصاعدة من الأجزاء الرئيسية التالية الشكل (3-3):

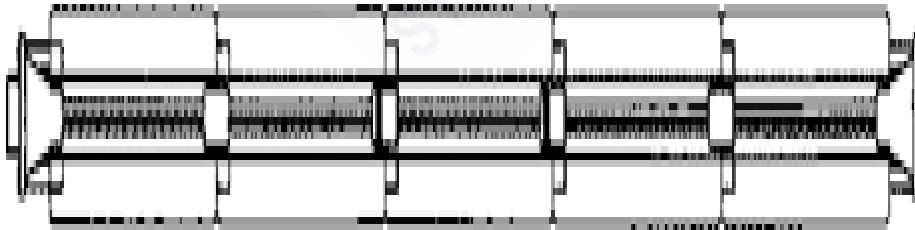
1. الوصلة المرنة (الكروية) في الأسفل: وتسمح الوصلة المرنة بحركة دائرية محدودة للأنبوب تمكنه من التجاوب مع حركة المركب في الأعلى، وتحت الوصلة المرنة مرابط وأجهزة لربط الأنبوب الصاعد مع مجموعة موانع الإندفاع، وهي مشابهة لفلنجة الوصل مع رأس البئر تسمح بإغلاق البئر باستخدام موانع الإندفاع السفلية وإمكانية فك الماسورة الصاعدة ورفعها، هذه الإمكانية ضرورية عندما تسبب الظروف المناخية متاعب إضافة إلى صعوبات ضبط توازن واستقرار منصة الحفر ضمن الحدود المسموح بها.



الشكل (3-3) الماسورة البحرية الصاعدة

## 2. جسم الماسورة الصاعدة :

يتألف جسم الماسورة من وصلات (قطاعات) من أنابيب الماسورة موصلة إلى منصة الحفر ومنتشرة في الماء. يظهر الشكل (3-4) وصلة ماسورة نموذجية للمياه فائقة العمق التي طولها (75 قدم) ولها أنبوب فولاذي متصل أسفل الوسط. كما هو مبين في الشكل فإن وصلة الماسورة هذه لها خمسة أزواج من وحدات الطفو ترتبط إلى موصلات خارجية وعلى شكل فلنجات على كل نهاية



الشكل (3-4) وصلة الماسورة النموذجية

3. الوصلة المنزلة القابلة للتمدد (تلسكوبية): في أعلى الماسورة الصاعدة يتم تركيب وصلة تلسكوبية أو وصلة انزلاق وهي تسمح بحرية الحركة الشاقولية في حال صعود المركب وهبوطه بسبب الموج..

4. الوصلة المرنة العلوية: يتم تركيبها أسفل المنضدة الرحوية فوق الوصلة التلسكوبية وهي تعدل الحركة الأفقية في النهاية العلوية من الماسورة الصاعدة.

#### 5. طقم التحكم والمحول السطحي :

يتم تركيب طقم المحول ما بين الوصلة المرنة العلوية و المنضدة الرحوية وهكذا يمكن إغلاق الفراغ الحلقي على السطح ونقل الراجع بعيداً من خلال المحول.

#### 6. خطوط مجموعة الحنفيات وخط القتل :

وهي أجزاء مكملة للماسورة الصاعدة ويمكن استعمالها في اعمال قتل البئر أو اختيار موانع الاندفاع، على جانبي الماسورة الصاعدة يمتد أنبوبان دقيقان نسبياً يربطان بصمامات موانع الاندفاع يتيحان دخول «سائل الحفر» وخروجه من دون عائق إذا ما جرى إغلاق صمامات موانع الاندفاع عند الخطر

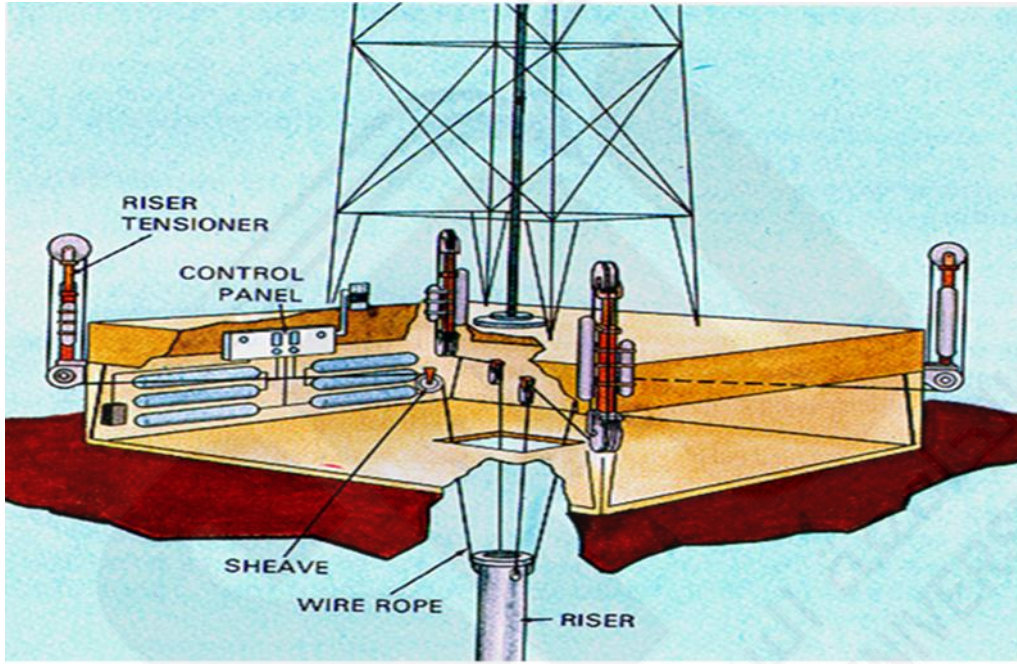
#### تثبيت الماسورة الصاعدة:

يتم وصل الماسورة الصاعدة إلى السفينة عن طريق وصل وربط الوصلة التلسكوبية الشادة والوصلة المرنة العلوية مع فتحة خاصة في السفينة تدعى فتحة استقبال الماسورة الصاعدة. تمتلك الوصلة التلسكوبية حاجز داخلي يسمح بالحركة العمودية للسفينة و يمسك الماسورة بشد تقريباً ثابت، إن حلقة الشد في أعلى الحاجز الخارجي للوصلة التلسكوبية توفر نقطة اتصال لخطوط شد الماسورة والتي تحافظ على شد ثابت نسبياً عبر اتصالها بوحدات تعويض الشد. تغير الشد العلوي يصغر عبر استخدام وحدات الشد التي تقوم على نظام هيدروليكي /بنيوماتيكي (سائل /غازي) مع أوعية ضغط الهواء التي توفر التجدد، تتصل خطوط الشد بأحزمة تخميد متوضعة تماماً تحت منصة الحفر.

الوصلة المرنة العليا تتوضع فوق الحاجز الداخلي للوصلة التلسكوبية حيث توفر تقيد جانبي وتقلل الدوران عبر عناصر التقسية المطاطية .

المحول الهيدروليكي المتوضع تماماً فوق الوصلة المرنة العليا وتحت منصة الحفر يسمح لسائل الحفر مع فتات الحفر بالعودة من البئر عبر حلقات الماسورة والتي يتم تحويلها إلى نظام معالجة سائل الحفر.

وثمة أكبال تربط أنبوب التصريف الصاعد هذا بأطراف منصة الحفر، وينتهي كل كبل منها بأجهزة شد نابضية هيدروليكية قابلة للعيار توفر الشد المناسب للعمود وتبقيه قائماً محكم الربط بالمركب وتحمل جزءاً من ثقله الذي يصبح كبيراً جداً عند الحفر في الأعماق السحيقة. الشكل (5-3)

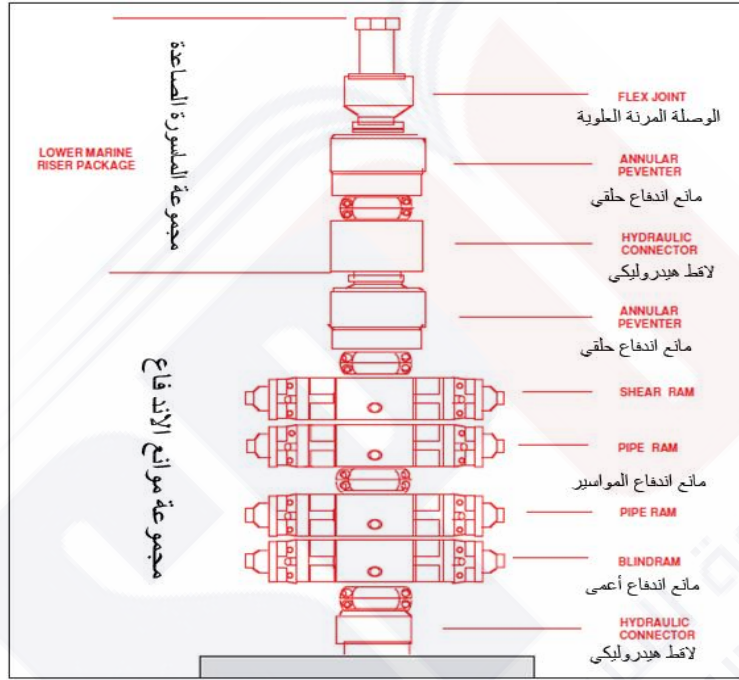


الشكل (5-3) يبين فتحة استقبال الماسورة والماسورة الصاعدة في السفينة .

## التوصيل إلى مانع الاندفاع :

في قاع البحر تتصل الماسورة الصاعدة مع مانع الاندفاع الذي يوفر التحكم بالبئر في قاع البحر ويحكم إغلاق رأس البئر من خلال لاقط هيدروليكي.

يتصل الجزء السفلي للماسورة الصاعدة مع فلنجة الوصل الموجودة فوق مانع الاندفاع مباشرة كما هو موضح في الشكل (3-6). ثم يتم الوصل إلى الوصلة المرنة السفلى في الجزء العلوي الذي يسمى مجموعة الماسورة الصاعدة.



الشكل (3-6) يبين ترتيب مانع الاندفاع ومجموعة الماسورة فوقه