

عالم الغواصات



تأليف
م/حارث حمودي



المحتويات

٤	..... الغواصة
٦	..... أجزاء الغواصة الرئيسية
٦	..... الهيكل (Hull)
٧	..... برج القيادة : (Conning tower)
٩	..... السيطرة على التوجيه تحت الماء
١١	..... مبدأ أرخميدس
١٢	..... الطفو الموجب
١٢	..... الطفو السالب
١٣	..... العودة للسطح
١٥	..... استعمالات الغواصة
١٥	..... الاستعمالات العسكرية:
١٨	..... الاستخدامات المدنية
٢٠	..... تقنيات الغوص والتعمق
٢٠	..... الطريقة الساكنة:
٢٨	..... الغوص الحركي
٣٠	..... أجنحة الذيل:
٣٢	..... تصميم هيكل الغواصة:
٣٤	..... أنواع الهيكل
٣٦	..... هيكل الضغط :
٣٩	..... نظام الدفع
٤١	..... نظام الدفع اللاهوائي AIP
٤٣	..... نظام الدفع النووي
٤٤	..... المعدات الأخرى للغواصة
٤٦	..... ملحق يستعرض أبرز الغواصات الحربية العاملة في العالم

- ٤٨ الغواصة النووية الروسية (ياسين)
- ٤٩ الغواصة النووية الروسية اكولا
- ٥٠ الغواصة الروسية كيلو
- ٥٢ الغواصة النووية البريطانية (استوت)
- ٥٣ الغواصة الفرنسية (سكوربيون)
- ٥٥ الغواصة النووية الفرنسية (تيربيل)
- ٥٦ الغواصة الفرنسية (اندراستا)
- ٥٧ الغواصة النووية الفرنسية (باراكودا)
- ٥٨ الغواصة الفرنسية توبي
- ٥٩ الغواصة الفرنسية اجوستا
- ٦٠ الغواصة الألمانية دولفين
- ٦٢ الغواصة الألمانية (Type ٢١٢)
- ٦٣ الغواصة السويدية (جوتلاند)
- ٦٤ الغواصة اليابانية سوريو
- ٦٥ الغواصة الصينية شانغ
- ٦٦ الغواصة النووية الامريكية فرجينيا
- ٦٧ الغواصة النووية الأمريكية (ذئب البحر)
- ٦٨ الغواصة النووية الامريكية (لوس انجلوس)
- ٧١ الغواصة النووية الأمريكية أوهايو
- ٧٤ الصنوف المستقبلية المقترحة للغواصات الامريكية

الغواصة

الغواصة هي عبارة عن مركبة مائية قادرة على العمل تحت الماء، وخلافا للسفن التي تطفو فوق الماء فان الغواصات قادرة على الإبحار فوق سطح الماء وتحتة.

صممت الغواصات الأولى في القرن التاسع عشر استعملت الغواصة لأول مرة بشكل واسع في الحرب العالمية الأولى. وتراوح استخداماتها للأغراض العسكرية من مهام مهاجمة السفن التجارية والغواصات المعادية الى حماية حاملات الطائرات وانتهاءً بحمل الصواريخ النووية العابرة للقارات.

كذلك استعملت الغواصة للأغراض المدنية في مجالات البحث العلمي والفحص والصيانة البحرية وتمديد الكبلات الضوئية في أعماق البحار والمحيطات.

وتطلق كلمة الغواصة (Submarine) على مدى واسع من الغواصات تختلف بأحجامها وتطبيقاتها بدءاً من الغواصات صغيرة غير المأهولة التي يتحكم بها من بُعد وغواصات أخرى تحمل شخص او شخصين وتعمل تحت البحر لساعات قليلة وصولاً الى الغواصات الحربية الضخمة التي يصل طولها عشرات الأمتار و تحمل عشرات البحارة وقادرة على البقاء لأشهر طويلة تحت الماء.

معظم الغواصات الكبيرة تكون اسطوانية الشكل مخروطية النهايات مع هيكل عمودي ينتصب عادة في منتصفها والذي يحوي أجهزة الاتصال والتحسس والمنظار البحري. في الغواصات الحديثة يسمى هذا الجزء الصارية (Sail التسمية الأمريكية) أو الزعنفه (Fin التسمية الغربية).



شكل (1) صورة تظهر الشكل الاسطواني للغواصة مع النهايات المستدقة والزعنفة)
الغواصة فيرجينيا ٧٧٤ (SSN)

أجزاء الغواصة الرئيسية

نتكلم في هذا الفصل بصورة أساسية عن الغواصة الحربية إذ إن الغواصات الحديثة المختلفة تصمم وفق نفس مبدئها مع اختلافات تصميمية تناسب الوظيفة المصنوعة لإجلها.

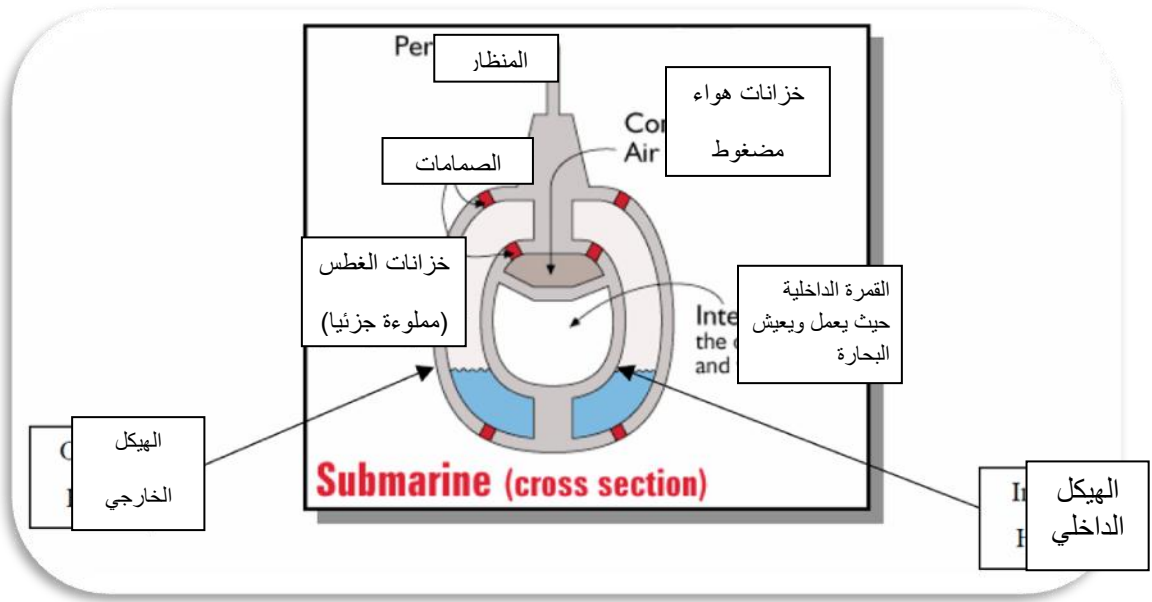
الهيكل (Hull)

الغواصة هي عبارة عن حاوية ضخمة محكمة الإغلاق اسطوانية الشكل مستدقة النهايات تتكون من هيكلين داخلي وخارجي.

الهيكل الداخلي (Inner hull) أو هيكل الضغط (Pressure Hull) كما يسمى يقوم بحماية البحارة من ضغط الماء في أعماق المحيط ومن درجات الحرارة المنخفضة.

بينما الهيكل الخارجي (Outer Hull) يشكل شكل الغواصة العام الظاهر.

خزانات الغطس أو الثقل (Ballast Tanks) تسيطر على عمل فعالية الطفو والغطس وهي موجودة بين الهيكلين الخارجي والداخلي. يُشكّل جسمُ الغواصةَ.



شكل (٢) يوضح الهياكل الرئيسية للغواصة

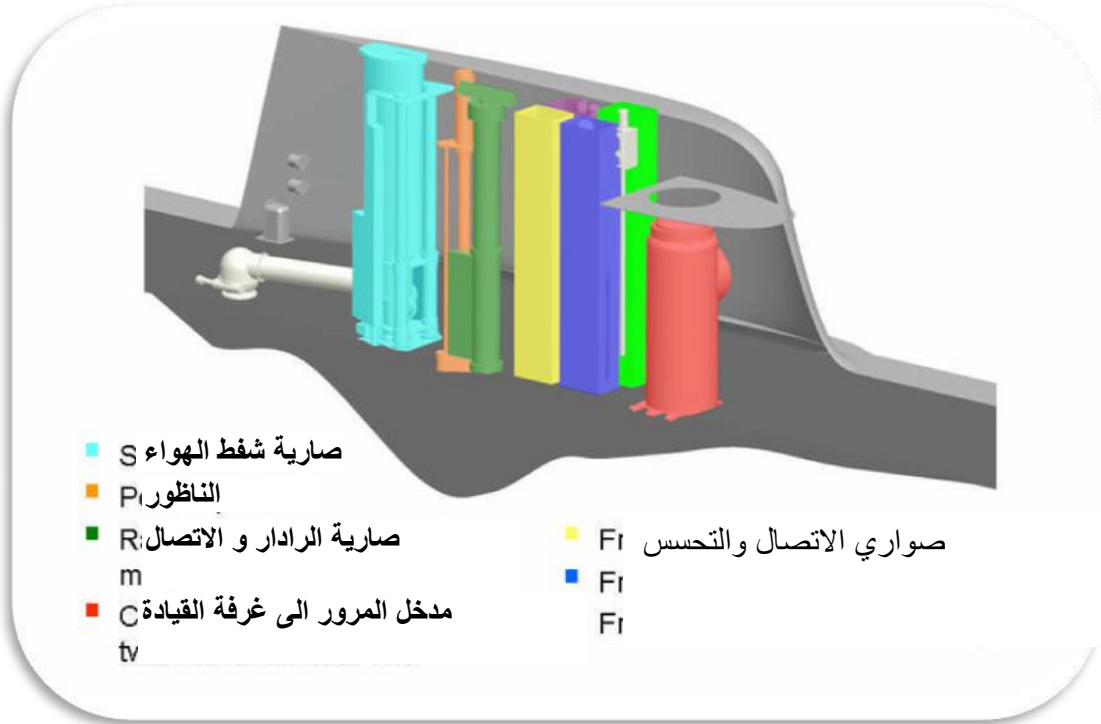
برج القيادة : (Conning tower)

كما تُلاحظُ في الأشكال السابقة تمتلك الغواصة زعنفة معدنية كبيرة ترتفع خارج هيكل الغواصة. هذه الزعنفة وكانت تسمى أيضا برج القيادة (conninig tower).

يحتوي برج القيادة على الناظور ولاقط الرادار وهوائي الالاسلكي والمتحسسات بالإضافة الى اجهزة ومعدات مختلفة ، وعادة فتحة لخروج البحارة للاستطلاع ، في السابق كانت توضع حجرة التحكم والقيادة في هذه الزعنفة ومن اخذت تعريفها اعلاه ولكن لاحقا ما انتقلت غرفة القيادة الى داخل الهيكل وبقيت الزعنفة برجا يحوي المعدات المهمة لعمليات التوجيه والقيادة. شكل (٣)،(٤)



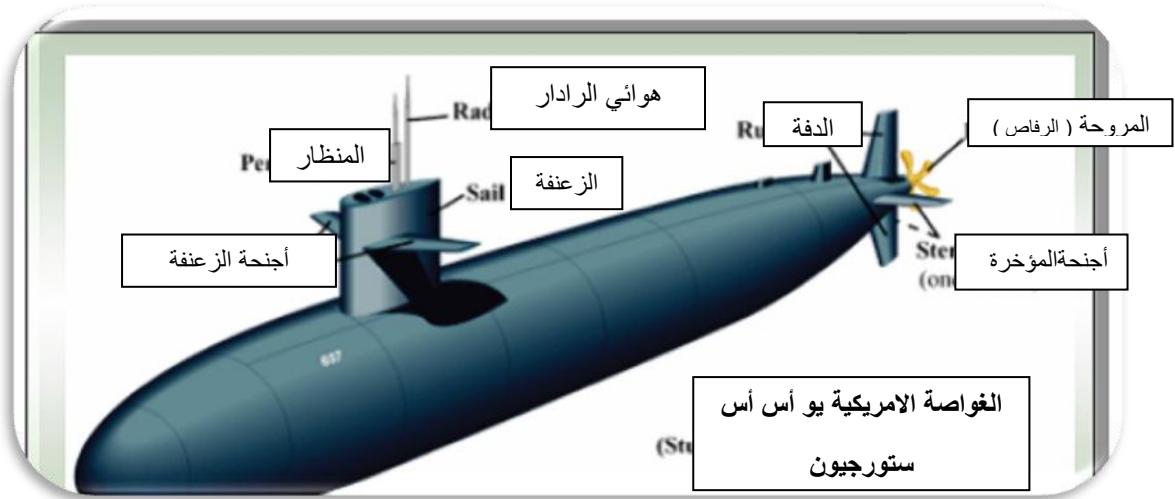
شكل (٣) صورة تظهر فيها الزعنفة وقد ارتفعت منها صواري اجهزة المراقبة والاتصال وغيرها وقد خرج منها بعض البحارة



شكل (٤) يظهر بعض أجزاء الزعنفة الرئيسية

السيطرة على التوجيه تحت الماء

عندما تكون الغوّاصة تحت الماء، هناك وسيلتان تستعملان للتوجيه. الوسيلة الاولى الدفةُ (rudder) تعمل على توجيه الغواصة يمينا ويسارا، و الثانية هي اجنحة الغوص (diving planes)، تسيطر على صعود و نزول الغواصة، أو استقرارها. للغواصة الحديثة مجموعتان من أجنحة الغوص، المجموعة الأولى هي أجنحة المؤخرة (stern planes)، الواقعة في المؤخرة والمتصلة بالدفة والمروحة (propeller). والمجموعة الثانية هي الواقعة على الزعنف.



شكل (٥) توضح اجزاء الزعنف ومجموعة الذيل

و تسمى أجنحة الزعنف (sail planes) (انظر الشكل أعلاه) بَعْض الغوّاصات، ومنها صنف فرجينيا الأمريكية (انظر الشكل ١) تَسْتعمل أجنحة المقدمة (Bow planes) للغوص بدلاً من أجنحة الزعنف وكذلك الغواصة الانكليزية الحديثة UK's HMS Astute.



شكل (٦) الغواصة البريطانية الحديثة UK's HMS Astute حيث تظهر في
الصورة اجنحة المقدمة

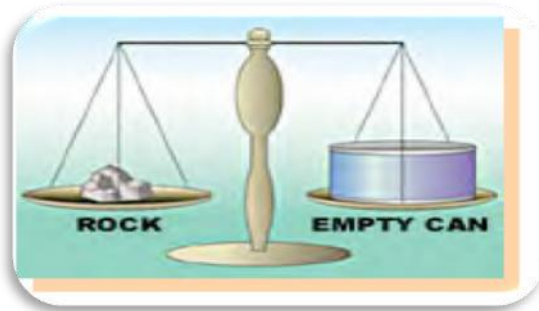
مبدأ أرخميدس

الآن بعد أن تعرفنا على أجزاء الغواصة ولمحة عنها لتتعرف بصورة مبسطة عن المبادئ الفيزيائية التي تعتمد عليها الغواصة للغطس والطفو.

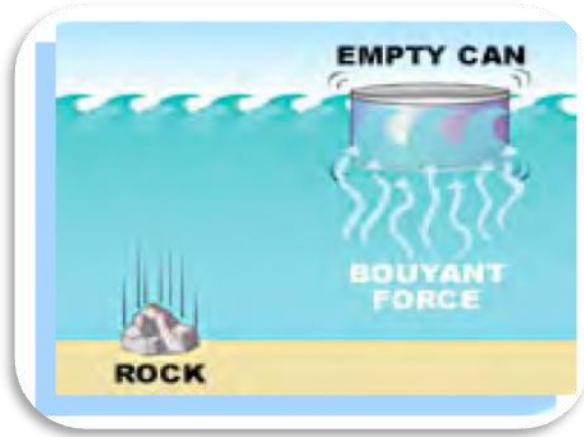
أولاً لتتعرف على مبدأ أرخميدس والذي يسمى قانون الطفو أو الإزاحة.

ينص القانون على: " إن أي جسم يغمر بصورة جزئية أو كلية في سائل ما فإنه يطفو بقوة مساوية لوزن السائل المزاح بواسطة الجسم".

وزن الجسم المغمور يؤثر باتجاه الأسفل وقوة الطفو الناتجة عن إزاحة السائل من قبل الجسم تؤثر إلى أعلى. إذا كانت هذه القوتين متساويتين فإن الجسم سوف يطفو كما في العلة الفارغة الظاهرة في الصورة.



شكل (٧) جسمان متساويان في الوزن مختلفان في الحجم



شكل (٨) يظهر غرق الصخرة لان كثافتها أعلى من كثافة العلبة المعدنية.

تعرف الكثافة بأنها كتلة الجسم تقسيم حجمه. فإذا كانت كثافة الجسم أعلى من كثافة الماء فان الجسم سوف يغرق كما تغرق الصخرة الظاهرة في الصورة.

الطفو الموجب

تسيطر الغواصات على عملية الطفو باستعمال خزانات الغطس الموجودة بين الهيكلين الداخلي والخارجي للغواصة.

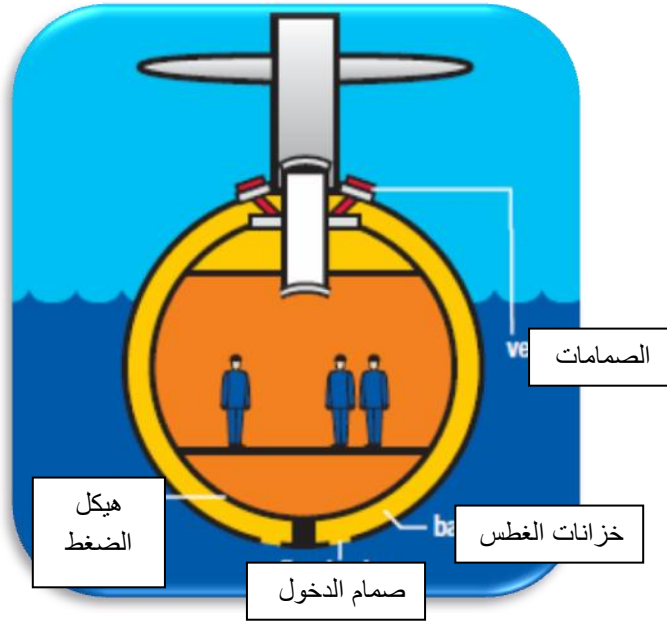
الطفو السالب

للغوص يجب أن تحصل الغواصة على حالة الطفو السالب. يتم ذلك بالسماح للماء بالدخول إلى خزانات الغطس حيث تملأ بالماء وبالتالي تبدأ الغواصة بالغطس.

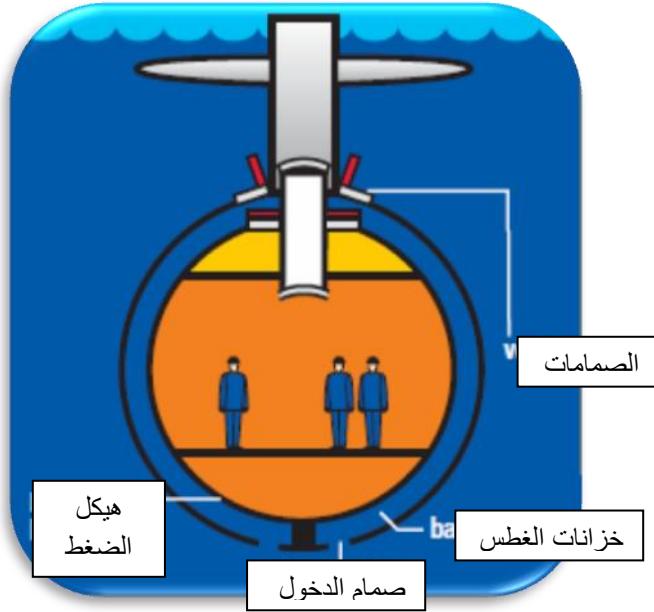
خزانات الغطس المملوءة تجعل كثافة الغواصة أكبر من كثافة الماء المحيط بها مما يجعلها تغوص تحت سطح الماء.

العودة للسطح

لجعل الغواصة ترتفع وتطفو من جديد يتم ضخ هواء مضغوط داخل خزانات الغطس مسببا طرد الماء منها وبالتالي تحصل الغواصة على الطفو الموجب حيث تصبح اقل كثافة من المحيط بها.



شكل (٩) تظهر الغواصة عند الطفو



شكل (١٠) تظهر الغواصة عند الغطس

استعمالات الغواصة

الاستعمالات العسكرية:

استعملت الغواصة بصورة مكثفة خلال الحرب العالمية الثانية لاغراق السفن المعادية حيث استعملت الطوربيدات في حال الغطس (شكل ١٢) و باستعمال مدافع السطح عند طفو الغواصة.



شكل (١١) طوربيد اثناء التحميل للغواصة



شكل (١٢) غواصة من الحرب العالمية الثانية وعلى ظهرها مدافع مضاد للسفن

كما كان للغواصات تأثير فعال في اغراق سفن الشحن والنقل في كلا الحربين العالميين الاولى والثانية.

كذلك اوكلت للغواصات مهمة زرع الالغام في بداية الجزء الاول من القرن العشرين وفي عمليات ادخال واخلاء الجواسيس ورجال المهمات الخاصة الى ارض العدو بالاضافة الى انقاذ الطيارين في حال سقوط طائراتهم في المحيط خلال العمليات البحرية الكبرى. ومن مهمات التي قامت بها حمل الشحنات الخاصة او مواد التموين الى الغواصات الاخرى.

واستطاعت الغواصات ايضا اغراق الغواصات المعادية العائمة فوق سطح الماء حيث استطاعت الغواصة (فينتور P٦٨) اغراق الغواصة (U-٨٦٤) بواسطة اربع طوربيدات بينما كانت تطفو فوق سطح الماء.



شكل (١٣) الغواصة فينتور P٦٨

بعد الحرب العالمية الثانية تم تطوير الطوربيدات وانظمة السونار ومحركات الدفع النووية فاصبحت الغواصات قادرة على اصطياد بعضها البعض.

التطور في امكانية الغواصات في اطلاق الصواريخ النووية والصواريخ الجوالة اعطت الغواصات القدرة على مهاجمة الاهداف البعيدة المدى الموجودة سواء في البحر او على البر بمختلف الاسلحة التقليدية والنووية.

تعتمد القدرة الدفاعية للغواصة اساسا على قدرتها على الاختفاء في اعماق المحيط.

الغواصات في الحرب العالمية الثانية كان يمكن اكتشافها تحت الماء بواسطة الصوت الذي تحدثه. فبسبب قابلية الماء الممتازة على نقل الصوت تستطيع سفن السطح كشف وتحديد موقع الغواصات عن طريق الضوضاء الذي تحدثه محركاتها.

حديثا ونتيجة تطوير تصاميم الرفاصات تم تقليل الاصوات الصادرة منها بصورة كبيرة مما سمح لها بالابحار في هدوء وسط المحيط حيث اصبحت صعبة الكشف. وعلى نفس المنوال تم تطوير تقنيات متقدمة لكشف ومهاجمة الغواصات الحديثة.



شكل (١٤) صورة لرفاص في مرحلة التصنيع

يقوم السونار الفعال بإطلاق موجات صوتية ومن ثم رصد انعكاسات هذه الموجات لتحديد وجود الغواصات والأجسام الغاطسة كالألغام وغيرها في تقنية شبيهة بالرادار. هذه التقنية استعملت منذ الحرب العالمية الثانية من قبل السفن والغواصات وحتى الطائرات.

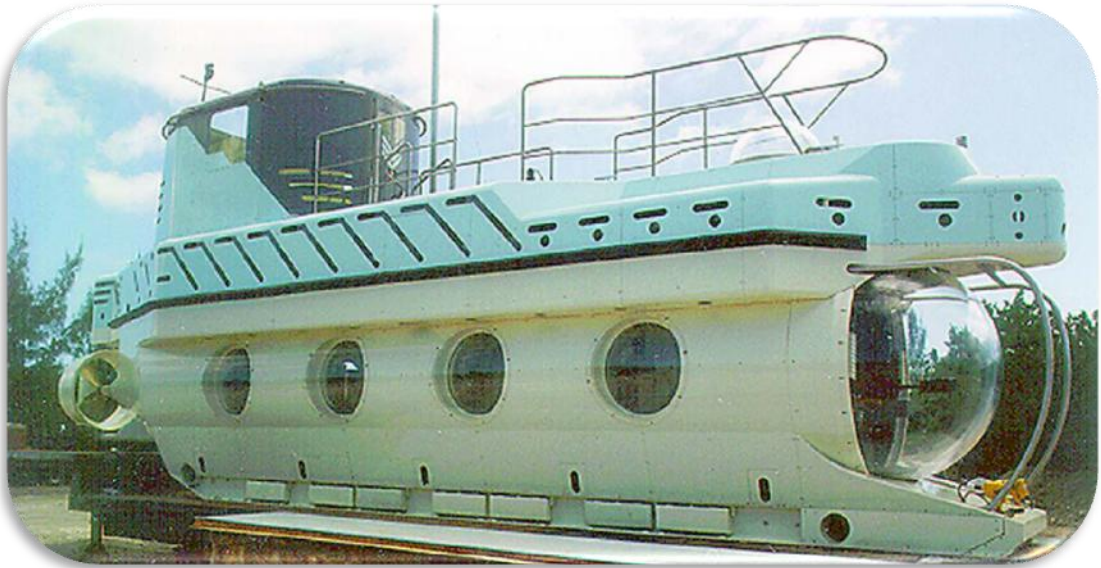
ولكن الغواصات العسكرية الحديثة أصبحت أكثر اختفاءً وشبيهة بالشبح فهي تستطيع اجبار القوات البحرية للعدو على خسارة سيطرته على البحر وتجعل قطعه البحرية فريسة سهلة ، ميزة الاختفاء هذه استخدمت بصورة فعالة في حرب فولكلاند عام ١٩٨٢ عندما استطاعت الغواصات البريطانية اغراق السفن الأرجنتينية وأجبرت القوات البحرية الأرجنتينية على الانسحاب لموانئها وبالتالي أدى ال خسارتها الحرب.

الاستخدامات المدنية

تستعمل الغواصات المدنية في مجالات متعددة مثل السياحة المائية و الاستكشاف وفحص المنشآت البحرية سواء النفطية والغازية ومد خطوط الانابيب والكيبلات الضوئية.



شكل (١٥) صورة غواصة الاستكشاف DSV Alvin



شكل (١٦) صورة لغواصة سياحية

تقنيات الغوص والتعمق

مبدئياً هناك طريقتين لذلك ، الطريقة الساكنة (Static diving) و الطريقة الحركية (Dynamic diving).

الغواصة العسكرية العصرية تستخدم الطريقتين في الغوص فهي تغوص بملء خزانات الغوص الرئيسية بالماء وبعد ذلك يضبط العمق بدقة بواسطة استخدام خزانات عمق (Trimming tanks) تُملئ بالماء تدريجياً لزيادة وزن الغواصة وصولاً إلى العمق المطلوب بالإضافة إلى استخدام أجنحة للسيطرة على عمق الغواصة.

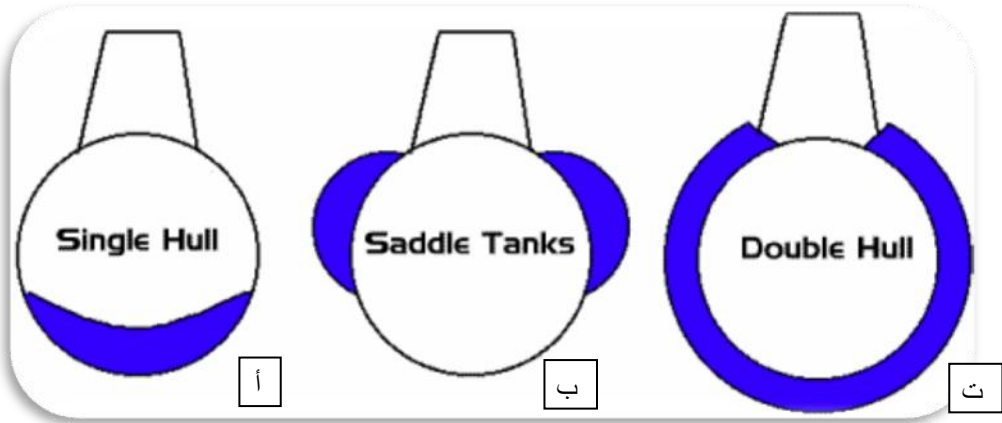
سنبدأ بشرح الطريقة الساكنة لأنها الأكثر أهمية.

الطريقة الساكنة:

طفو الغواصة من الممكن أن يتغير بواسطة إدخال الماء إلى خزانات الغطس الرئيسية (MBT) التي توضع بثلاث طرق مختلفة :

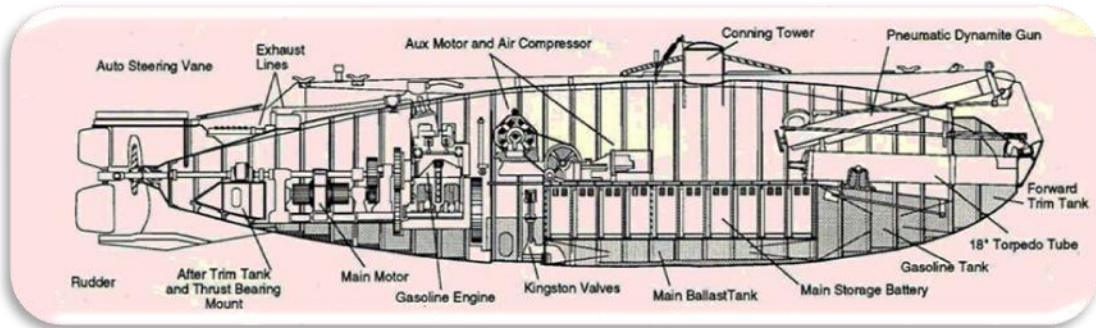
- أ- داخل هيكل الضغط.
- ب- خارج هيكل الضغط كخزانات إضافية.
- ت- بين الهيكلين الخارجي وهيكل الضغط.

انظر الشكل (١٢).



شكل (١٧) صورة تظهر الأنواع الثلاثة

وضع MBT داخل هيكل الضغط غير مرغوب لأنه يحتل مساحة من الهيكل من الممكن لاستغلال لوضع المعدات والأسلحة أو الأشخاص. هذا التصميم استخدم في الحرب العالمية الأولى وما سبقها. انظر شكل (١٨)



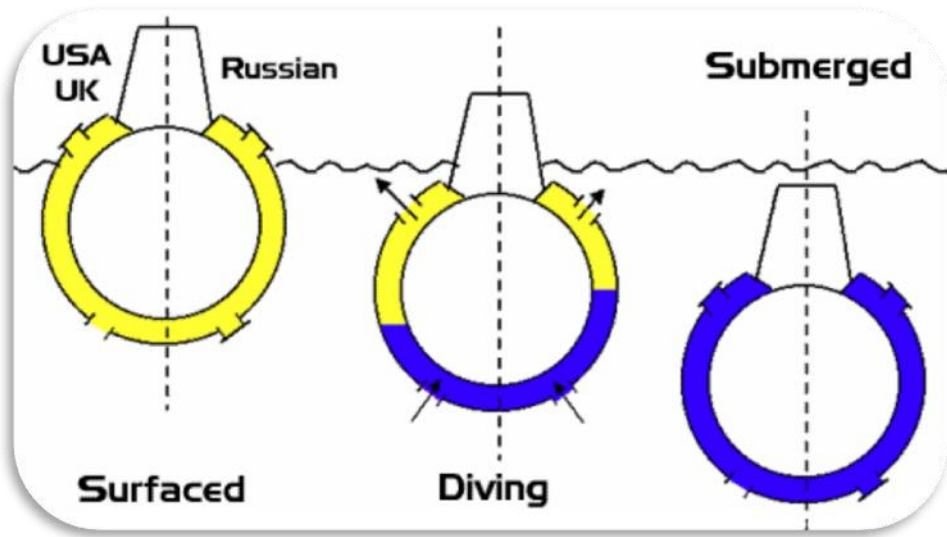
شكل (١٨) مخطط الغواصة هولاند أول غواصة للبحرية الأمريكية عام ١٩٠٠ م حيث وضعت خزانات الغطس داخل بدن الغواصة

استعمل النوع الثاني من التصميم في غالبية غواصات الحرب العالمية الثانية حيث تم وضع الـ MBT خارج خزانات الضغط بدءاً من الغواصة الألمانية نوع VIIC انتقالات إلى صنوف الغواصات الأمريكية . سميَّ هذا النوع من التصميم Saddle .tank

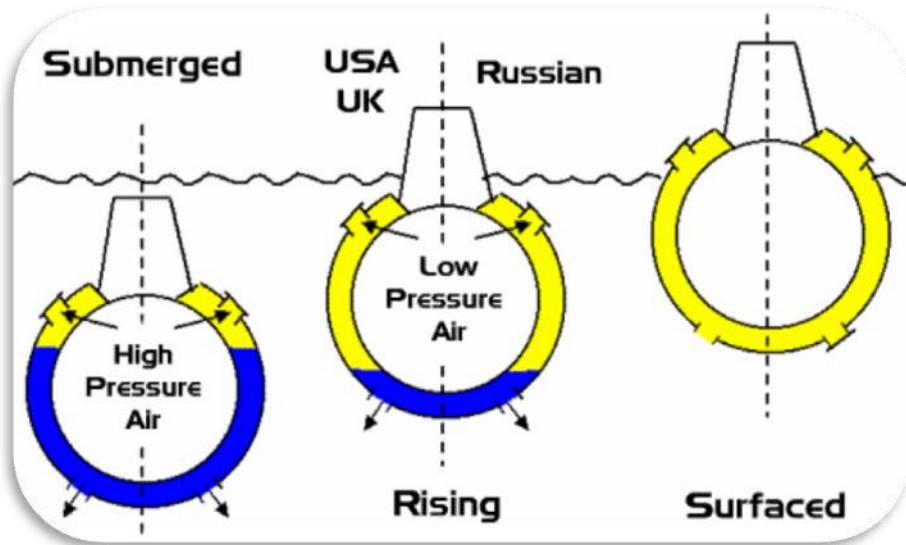
معظم الغواصات الحديثة تستعمل النوع الثالث بوضع الـ MBT بين الهيكل الخارجي والداخلي.

هناك طريقتين مختلفتين لملء وتفريغ الـ MBT ، الطريقة الغربية (مستعملة في أمريكا وبريطانيا) والطريقة الروسية . مع ملاحظة ان الطريقة الروسية ليست حصراً بالروس حيث استعملت على سبيل المثال في الغواصة الألمانية نوع دولفين.

شكل (١٩) و (٢٠) يبينان الفروق بين الطريقتين ، الجانب الأيسر من مقطع الغواصة يظهر الطريقة الغربية بينما الجانب الأيمن يظهر الطريقة الروسية.



شكل (١٩) من اليسار الى اليمين يوضح الشكل مراحل الغوص بكلتا الطريقتين الروسية والغربية.



شكل (٢٠) من اليسار الى اليمين يوضح الشكل مراحل العوم بكلتا الطريقتين الروسية والغربية.

عند طفو الغواصة تكون MBT مملوءة بالهواء والصمامات الرئيسية في أعلاها مغلقة، في الطريقة الغربية تكون بوابات المليء في أسفل الـ MBT مفتوحة دائما ولكن الماء لا يستطيع الدخول بسبب وجود هواء مضغوط داخلها بمقدار ضغط $(10 \text{ psi} = 1.47 \text{ kpa})$.

في الغواصات الروسية تكون بوابات المليء مغلقة بواسطة صمامات تسمى كنجستون ، حيث تمنع هذه الصمامات دخول الماء إلى الخزانات وبالتالي فإن ضغط الهواء داخلها مساوي بالضبط لضغط الهواء الخارجي. عند الغوص تفتح الصمامات في أعلى خزانات الغطس سامحة للهواء بالخروج ، و بسبب استعمال الغواصات الغربية الهواء المضغوط فإن الهواء يندفع بقوة من الصمامات محدثا نافورة كبيرة من الماء (انظر الشكل).

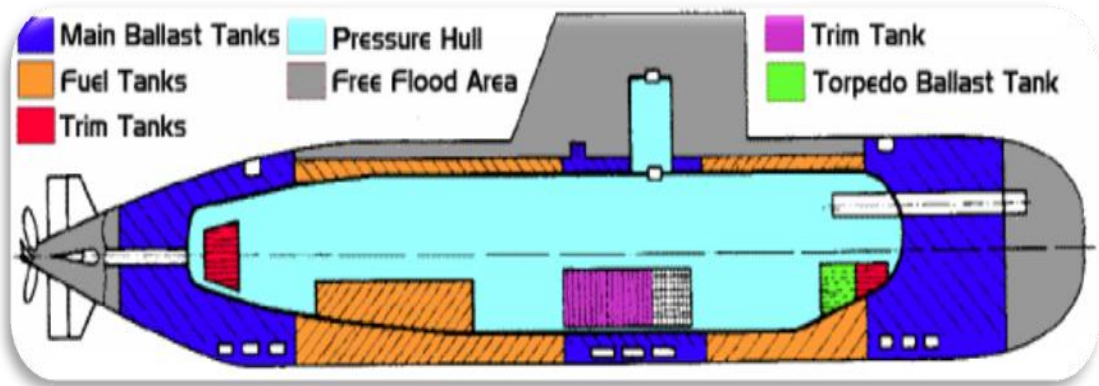


شكل (٢١) الغواصة الأمريكية لوس انجلوس أثناء الغطس

في التقنية الروسية فإن صمامات كينجستون في أسفل الـ MBT تفتح للسماح بالماء بالدخول إلى MBT. حيث تمتلئ بسرعة أعلى من طريقة التقنية الغربية.

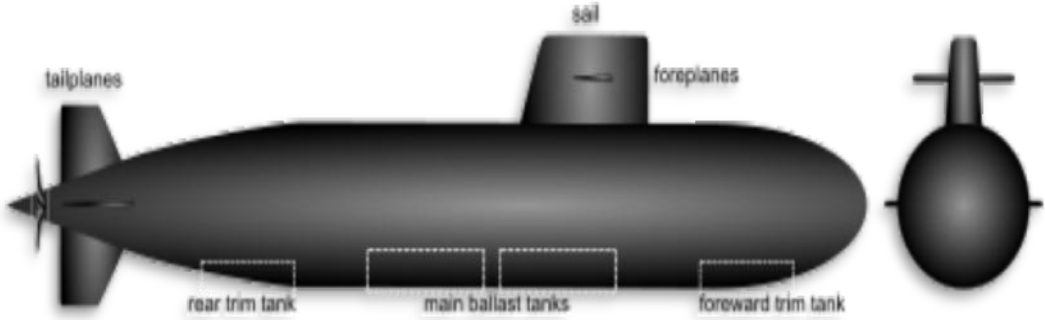
لطفو الغواصة يتم طرد الماء من الـ MBT باستعمال الهواء المضغوط. عندما تغوص الغواصة إلى أعماق كبيرة يتم استعمال هواء مضغوط بضغط كبير للتغلب على ضغط الماء المحيط. بينما عندما تكون قريبة من السطح يتم استخدام هواء بضغط منخفض لإفراغ الـ MBT.

بعدها يتم في الغواصات الروسية غلق صمامات كينجستون وتفتح الصمامات العلوية بصورة بطيئة لمعادلة الضغط داخل الـ MBT مع المحيط الخارجي. في الغواصات الغربية تبقى الصمامات العلوية مغلقة لتحتفظ بالهواء داخل الـ MBT تحت ضغط منخفض ليعاد تكرار استعماله في عملية الغطس التالية.



شكل (٢٢) يظهر موقع الـ MBT في غواصات الديزل الكهربائية.

Submarine control surfaces



شكل (٢٣) يظهر توزيع آخر لمواقع الـ MBT في غواصات الديزل الكهربائية .

خزانات MBT توضع في مقدمة ومؤخرة الغواصة بالإضافة إلى خزانات غطس صغيرة موزعة حول هيكل الضغط في مركز الغواصة. الجزء الأكبر من الحيز الموجود بين هيكل الضغط والهيكل الخارجي يستغل ليصبح خزان للوقود.

من المهم أن تعرف إن الـ MBT تستعمل فقط لتغيير حالة الطفو للغواصة من حالة الطفو الموجب العالي إلى حالة الطفو الحرج حيث تكون الغواصة شبه طافية في وضع وسط بين الطفو والغوص (حيث لا يظهر من الغواصة سوى السطح والزعنفة).

يتم الحصول على العمق الأكبر لغواصة باستعمال ما يسمى خزانات العمق الرئيسية (Main Trimming Tank) (MTT) حيث توضع عادة في مركز الغواصة ، في حين إن الـ MBT تملئ كليا بالماء فان الـ MTT تملئ بحرص لحين وصول الغواصة إلى العمق المرغوب. تعتمد كمية الماء الموجودة في الـ MTT على أمور كثيرة منها على سبيل المثال نسبة الملوحة ودرجة حرارة الماء ، عملية السيطرة

على العمق عملية مستمرة بسبب تغير وزن الغواصة المستمر كما في غواصات الديزل الكهربية حيث يستهلك وقود الديزل من الخزانات بالإضافة إلى استهلاك طاقتها للطعام والمؤن وهكذا فان وزن الغواصة يقل باستمرار خلال مهمة الغواصة وبالتالي فان كمية الماء في الخزانات يجب أن تزداد لمعادلة ذلك النقص الحاصل.

كذلك تتغير كثافة الماء المحيط كما في المناطق القريبة من مصبات الأنهار في البحار حيث يختلط ماء النهر بماء البحر المالح مسببا تغيرا في تركيز الملح وتغيرا في كثافة الماء.

كما تحوي الغواصات العسكرية على خزانات غطس خاصة موضوعة قريبة من غرفة الطوربيدات حيث تملأ هذه الخزانات عند إطلاق الطوربيدات لمعادلة النقص الحاصل في الوزن.

يتم ضبط مستوى الماء في ال MTT بواسطة مضخات عالية الضغط بدلا من استخدام الهواء المضغوط لأنه يسبب ضوضاء أعلى بكثير من صوت المضخات. بعض خزانات ال MTT يمكن تفريغها بالهواء المضغوط للحصول على تفريغ سريع للطفو بسرعة عند الضرورة.

عند وصول الغواصة إلى العمق المطلوب يبقى من المهم أن تبقى الغواصة متزنة بصورة أفقية ويتم انجاز ذلك بتزويد الغواصة بزوج من خزانات العمق يوضع إحداها في المقدمة والآخر في المؤخرة . يربط الزوجان بأنبوب ناقل مع مضخات تستطيع نقل الماء من الخزانات الأمامية إلى الخلفية ذهابا وإيابا لموازنة الغواصة والحصول على زاوية أفقية مستقرة.

من الملاحظات الإضافية وكما يظهر في الشكل (٢٢) فان الغواصات الحربية تمتلك حيزا كبيرا يملئ بالماء بصورة طبيعية عند الغوص (Free Flooded) وذلك لتقليل حجم خزانات الغوص.

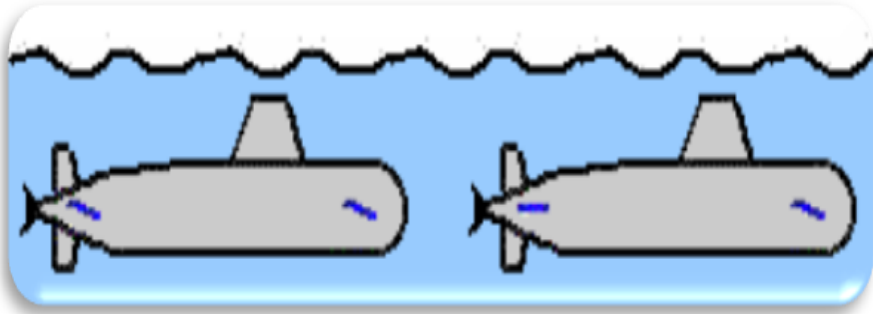
الغوص الحركي

عندما تصل الغواصة إلى العمق المطلوب بواسطة خزانات العمق فانه يتم السيطرة على العمق بواسطة الأجنحة المائية الحركية (Hydrodynamic planes) ، للاستفادة من الأجنحة المائية فان الغواصة بحاجة للحركة بسرعة لتوليد قوة على الجناح المائل (الأمر شبيه بجناح الطائرة). عند السرعة البطيئة تستعمل الأجنحة المائية حصرا للحفاظ على العمق المطلوب.

توضع الأجنحة الأمامية في الهيكل قريبا من المقدمة أو على الزعنفة ، توضع أجنحة المقدمة على مسافة جيدة من مركز ثقل الغواصة تجعلها أكثر دقة في السيطرة على العمق. أما عند وضع الأجنحة على الزعنفة فإنها (أ) تحسن كفاءة جهاز السونار الموضوع عادة في المقدمة بسبب كون الأجنحة تسبب ضوضاء تؤثر على فعاليته. (ب) أجنحة المقدمة من الممكن أن تتضرر عند رسو الغواصة في الميناء. من مساوئها (أ) إن مسننات ومحرك التشغيل سوف يحتل حيزا من الزعنفة المخصص أصلا لوضع صواري أجهزة المراقبة والاتصال وغيرها (ب) تقل كفاءة عملية كسر الجليد (ج) عند عمق المنظار تكون الأجنحة قريبة جدا من السطح مسببة تيارات مضطربة تؤثر على كفاءتها وأخيرا (د) تكون أجنحة الزعنفة قريبة من مركز الثقل مما يجعلها أقل تأثيرا.

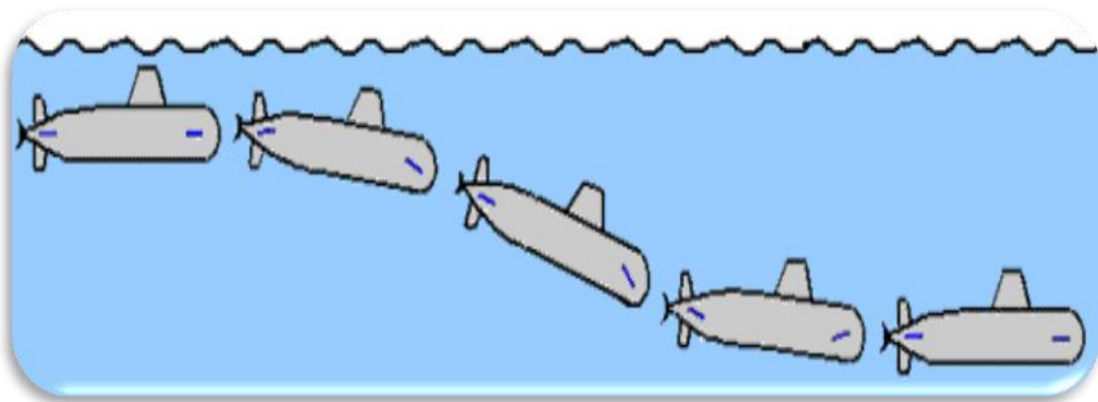
لذلك نلاحظ عند تطوير صنف الغواصات الأمريكية (لوس انجلوس ٦٨٨١) تم إعادة وضع الأجنحة عند المقدمة بدلا من الزعنفه.

عندما تزداد السرعة أعلى من (١٢ عقدة) تنتفي الحاجة إلى الأجنحة الأمامية للسيطرة في العمق. وبسبب الضوضاء المتولدة من الأجنحة الأمامية (الضوضاء تعمل على كشف الغواصة لأجهزة العدو) تستطيع كثير من الغواصات طوي الأجنحة عند السرعة العالية.



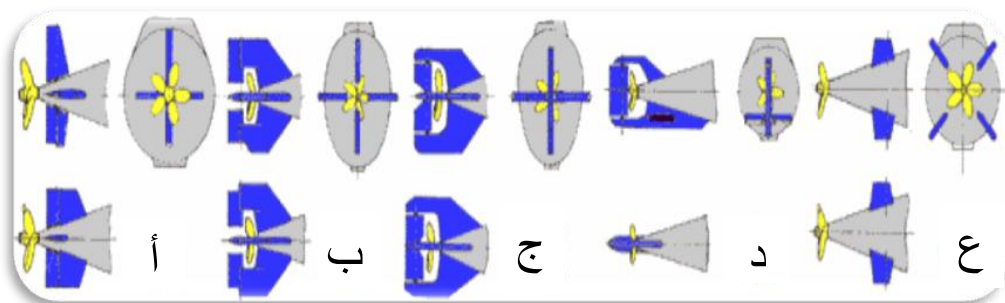
الشكل (٢٤) يظهر كيف تعمل أجنحة المقدمة والمؤخرة أثناء التعمق

عند بداية التعمق فان أجنحة الذيل تدور إلى الأعلى مسببة ارتفاع الذيل إلى الأعلى. بينما أجنحة المقدمة تدور إلى الأسفل مولدة قوة دافعة على مقدمة الغواصة باتجاه الأسفل. خلال الغوص فان أجنحة الذيل تستقر بصورة أفقية ويتم ضبط العمق بواسطة أجنحة المقدمة فقط.



الشكل (٢٥) يظهر كيف تعمل أجنحة المقدمة والمؤخرة للغوص عميقا

أجنحة الذيل:



شكل (٢٦) يوضح أوضاع تثبيت أجنحة الذيل في الغواصات العسكرية.

يستخدم نوع (أ) في كثير من الأنواع الحديثة. أجنحة الماء توضع أمام الرفاص. لاحظ إن شفرات الدفة لها أحجام مختلفة. الشفرة السفلى اصغر من العليا مما يمكن الغواصة من الاستقرار في قاع البحر بدون إضرار الدفة. نوع (ب) و (ج) لها أجنحة خلف الرفاص. استعمل هذ التصميم في الغواصات القديمة وما زال يستعمل في

الغواصة الروسية Tango ثنائية الرفاص وانواع من الغواصات الهندية. التصميم (د) يمتلك دفة خلف الرفاص بين تكون اجنحة الغوص أمامها ، النوع (ع) يمتلك أجنحة ذيل مائلة بزاوية ٤٥ درجة لذلك يسمى نوع X . في هذا النوع الأخير لا فرق بين الدفة والأجنحة لذلك عندما تتحرك الغواصة يمينا ويسارا أو إلى الأعلى أو الأسفل تتحرك الزعانف الأربعة. في الأنواع السابقة الذكر فان الدفة وأجنحة الذيل تتحرك بواسطة نظام هيدروليكي من الممكن السيطرة عليه يدويا من قبل سائق الغواصة اما في نظام X فانه لا يمكن توجيه الغواصة بصورة صحيحة إلا من قبل نظام آلي مسيطر عليه بالحاسبة. استعمل نظام X في الغواصة الألمانية Walrus والسويدية Vatergländ والاستراالية Type ٤٧١.



شكل (٢٧) صور الغواصة الألمانية Walrus وهي في الحوض الجاف والثانية وهي

تبحر

تصميم هيكل الغواصة:

الغواصات الحديثة على شكل السيجار حيث ظهر هذا التصميم في الغواصات الأولى وسمي أحيانا هيكل الدمعة (Teardrop Hull). هذا التصميم يقلل من الإعاقة الهيدرو ديناميكية (Drag) لكنه يقلل من قابلية الطفو (Seakeeping) ويزيد من الإعاقة أثناء الطفو.

بسبب محددات أنظمة الدفع في الغواصات الأولى أجبرت الغواصات على العمل فوق سطح الماء معظم الوقت مما جعل تصميم هيكلها أشبه بالسفينة منه إلى الغواصة الحديثة. كانت السرعة عند الغوص بطيئة لا تتجاوز ١٠ عقدة (١٨ كيلومتر\ساعة) لذلك كانت زيادة الإعاقة للحركة تحت الماء مقبولة.

في نهاية الحرب العالمية الثانية عندما تطورت التقنية أصبحت الغواصة أسرع وواقدر للقيام بمهام بعيدة وطويلة. وأدت زيادة عمليات المسح الجوي للعدو اجبر الغواصات على البقاء تحت الماء، ونتيجة ذلك أعيد العمل بتصميم الهيكل المسمى هيكل الدمعة لتقليل الإعاقة والضوضاء.



شكل (٢٨) الغواصة الحديثة HMS Astute مثال عن تصميم "الدمعة"

في الغواصات الحديثة يغطي الهيكل بطبقة من المطاط الممتص للصوت أو الألواح المصنوعة من مواد خاصة لتقليل كشفها.

الشكل الكروي لهيكل الضغط في الغواصة DSV Alvin استعمل بدلا من الاسطواني لأنه يتحمل ضغوط أعلى وبالتالي إمكانية نزول عمق أكبر.



شكل (٢٩) صورة الغواصة الفن

أنواع الهيكل

الغواصات الحديثة كما هو الحال في الغواصات الأولى تمتلك هيكل مفرد واحد (Single Hull)

الغواصات الكبيرة عامة تمتلك هياكل إضافية للأقسام الخارجية للغواصة. الهيكل الخارجي كما ذكرنا سابقا هو الذي في حقيقته يشكل الشكل الخارجي للغواصة ويسمى الهيكل الخارجي (Outer Hull) او الهيكل الخفيف (Light Hull) حيث انه لا يمتلك مقاومة او تحمل ضد الضغوط العالية الداخلي و يسمى هيكل الضغط (Pressure Hull) المصمم لتحمل ضغط الماء حيث يكون الضغط داخله مساوي لضغط المحيط الخارجي الطبيعي.

منذ الحرب العالمية الأولى أدرك المصممون إن الجمع بين الشكل الأمثل لتحمل الضغط مع الشكل الأمثل الأقل إعاقة أو الأكثر قابلية للطفو غير ممكن إضافة إلى

صعوبات بناء الهيكل وتعقيداته. كان الحل يستدعي التضحية بأحد الأمرين او استعمال هيكلين ، داخلي لتحمل الضغط وخارجي للحصول على الشكل الأمثل. حتى نهاية الحرب العالمية الثانية كانت الغواصات تمتلك هياكل جزئية إضافية في الأعلى والمقدمة والمؤخرة مصنوعة من فولاذ قليل السمك تمتلئ بالماء عند الغوص.

ذهب الألمان بعيدا في تصميم الغواصة XXI الذي يمثل التصميم الأمثل والريادي للغواصات الحديثة، حيث كان هيكل الضغط محتوى بصورة كلية داخل الهيكل الخارجي المصمم بشكل امثل للعمل تحت الماء على خلاف التصاميم الأولى المصممة للعمل على السطح.

بعد الحرب العالمية الثانية غير الروس تصاميمهم واعتمدوا التطويرات الألمانية فكانت جميع الغواصات السوفيتية تبني بهيكل ثنائي (Double Hull) ، الأمريكان ومعظم الدول الغربية اعتمدوا الهيكل المفرد واستمروا باستخدام مقاطع الهيكل الخفيفة في المقدمة والمؤخرة التي تحوي خزانات الغطس بالإضافة إلى إعطاء الغواصة الشكل الأمثل. لكن بقي الهيكل الداخلي ذو مقطع اسطواني من طبقة مفردة من الألواح المعدنية. الهياكل الثنائية بدأت تظهر في التصاميم المستقبلية للغواصات الأمريكية لتطور سعتها ومدائها.

كذلك هناك غواصات تملك أكثر من هيكلين مثل الغواصة تايفون التي تملك هيكلين ضغط رئيسيين وثلاثة اصغر احدهما غرفة القيادة وغرفة طوربيدات وغرفة محركات التوجيه مع نظام إطلاق صواريخ يقع بين الهياكل الرئيسية.



شكل (٣٠) صورة لنموذج الغواصة السوفيتية تايفون

هيكل الضغط :

هيكل الضغط يصنع من فولاذ سميك عالي المقاومة مع تصميم معقد ليتحمل ضغوط كبيرة كما انه يقسم إلى أقسام متعددة،

عند تصميم الغواصة ليس من السهل تحقيق عمق غوص كبير فعند زيادة سمك الهيكل يزداد وزن الغواصة وبالتالي تؤثر تلك الزيادة على حجم المعدات والأسلحة التي تستطيع الغواصة حملها بسبب محدودية الوزن. ذلك قد يكون مقبولا في غواصات البحوث المدنية ولكنه غير مقبول في العسكرية.

غواصات الحرب العالمية الأولى صنعت من الحديد الكربوني وبعمق اقصى يصل إلى ١٠٠ متر ، خلال الحرب العالمية الثانية تم إدخال الفولاذ السبائكي عالي المقاومة مما سمح بزيادة العمق إلى ٢٠٠ متر ، استمر استعمال فولاذ عالي المقاومة كمادة أولية في صناعة الغواصات لحد اليوم مع عمق يتراوح بين ٢٥٠ - ٤٠٠ متر. لزيادة هذا الحد بنيت قليل من الغواصات من التيتانيوم.

التيتانيوم اقوى من الفولاذ واخف وغير مغناطيسي وهو أمر مهم لأجل الاختفاء. غواصات التيتانيوم بنيت أولا من قبل الاتحاد السوفيتي الذي طور سبائك خاصة

عالية المقاومة وأنتج عدة أنواع منها . سبائك التيتانيوم سمحت بزيادة العمق وظهرت الحاجة لتطوير أنظمة الغواصة لتتلاءم مع الأعماق الجديدة لذلك وصل العمق الاختباري إلى ١٠٠٠ متر للنوع كومسومولينز K-٢٧٨ ، في نوع ألفا نجح التصميم في العمل حتى عمق ١٣٠٠ متر مع ملاحظة إن العمل المستمر في هكذا أعماق يولد جهود عالية على أنظمة الغواصة المختلفة.

التيتانيوم غير مرن كمرونة الفولاذ وربما يصبح قصف خلال دورات الغوص المختلفة وبالرغم من مزاياه فان كلفته العالية أدت إلى توقف استعماله مع نهاية الحرب الباردة.

الغواصات المدنية تستعمل أحيانا هيكل ضغط مصنوع من زجاج سميك وتعد الغواصة شينكاي Shinkai الأعمق غوصا حيث تستطيع الوصول الى عمق ٦٥٠٠ متر. بناء هيكل الضغط من الأمور الصعبة حيث يجب أن يتحمل ضغط العمق المطلوب العمل فيه. عندما يكون الهيكل ذو مقطع دائري مثالي التصنيع فان الضغط يتوزع بتساوي مسببا قوى ضغط فقط. إذا كان الشكل غير مثالي فان الهيكل سينحني في عدة نقاط مسببا تمركز الاجهادات. لمنع حصول الهطول في جدار الهيكل تستعمل حلقات عالية المقاومة سمك ٢٥ ملم تقلل من الهطول بنسبة ٣٠٪ من الهطول الأكبر عند التحميل الأعلى عند الغوص. لذلك فان الهيكل يجب أن يبنى بدقة عالية وجميع الأجزاء يجب أن تلحم بدون عيوب كما إن جميع المفاصل الملحومة يجب أن تفحص عدة مرات وبطرق مختلفة مما يجعل الغواصة عالية الكلفة (على سبيل المثال تكلف الغواصة الهجومية نوع فيرجينيا Virginia ٢,٦ بليون دولار أمريكي أي أكثر من ٢٠٠,٠٠٠ دولار لكل طن إزاحة).



شكل (٣١) صورة تبين ورشة عمل الغواصة الفرنسية سكوربيون وعملية تصنيع الهيكل باللحام



شكل (٣٢) الغواصة السويدية جوتلاند اثناء التجميع

نظام الدفع

في البداية استعملت القوة البشرية في عملية الدفع. نظام الدفع الميكانيكي استعمل أول مرة من French plongeur عام ١٨٦٣م الذي استعمل الهواء المضغوط لذلك.

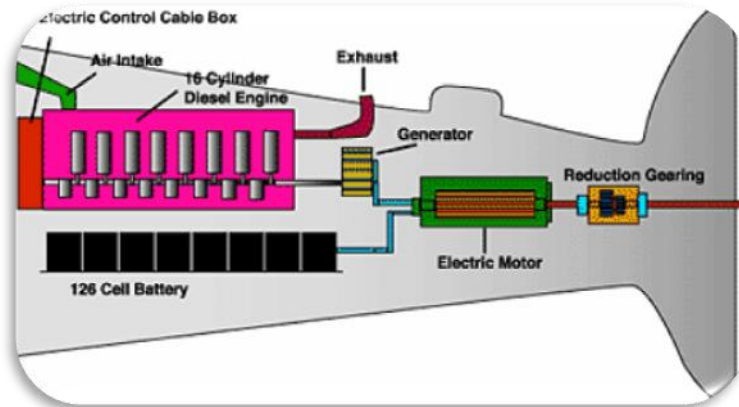


شكل (٣٣) صورة لنموذج يمثل الغواصة الأولى حيث كانت تدار وتدفع بالقوة البشرية

لحين اكتشاف نظام الدفع البحري النووي معظم غواصات القرن العشرين استعملت البطاريات للعمل تحت الماء والكازولين او محركات الديزل للعمل على السطح وشحن البطاريات.

الغواصات الأولى استخدمت وقود الكازولين لكنها استبدلته بالكيروسين ومن ثم الديزل لانه اقل قابلية على الاحتراق . النظام الكهربائي-الديزل أصبح الوسيلة الشائعة للدفع. تم وصل محرك الديزل والمحرك الكهربائي بنظام ربط وفصل (Clutch) حيث ابتداءً استعمل نفس عمود لتدوير الرفاص. سمح ذلك للماكنة لدفع الغواصة وبتدوير المحرك الكهربائي كمولد لشحن البطاريات في الوقت نفسه. الفاصل بين المحرك الكهربائي والماكنة صمم عند غوص الغواصة بحيث يستطيع المحرك الكهربائي دفع الغواصة دون تدوير المحرك، كما صمم المحرك ليعمل بسرعه بطيئة وسريعة.

كما طور النظام بعد ذلك بوضع مولد الديزل مع المحرك الكهربائي بحيث يعمل المولد بأقصى طاقته لشحن البطاريات وفي نفس الوقت يغذي المحرك الكهربائي الذي يدور مروحة الدفع. وبذلك أصبح بالإمكان السيطرة على سرعة المحرك دون التأثير على سرعة المولد وطاقته.

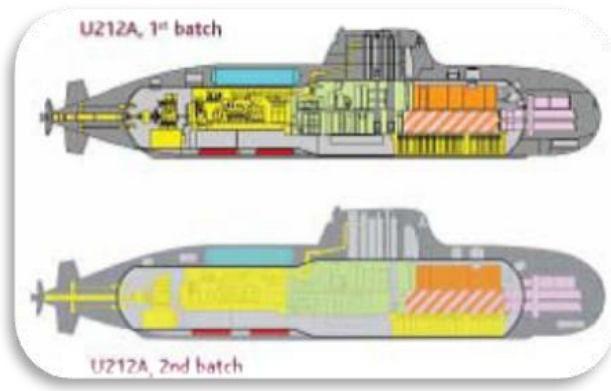


شكل (٣٤) تخطيط يظهر اجزاء نظام الدفع (ديزل - كهرباء).

نظام الدفع اللاهوائي AIP

خلال الحرب العالمية الثانية طور الألمان الغواصة XXI التي صممت لتحمل خزانات من بيروكسيد الهيدروجين لتعمل تحت الماء لفترة طويلة دون الحاجة إلى الهواء ولكن بسبب خطورته وصعوبة إنتاجه وكلفته العالية استبدل الألمان النظام ببطاريات كبيرة جدا. بعد نهاية الحرب العالمية الثانية أعاد الروس والبريطانيين اختبار محركات (الكيروسين+ الديزل) والتي من الممكن استخدامها فوق وتحت الماء. وكانت النتائج غير مشجعة وبالرغم من ذلك دشّن الروس صنف من الغواصات يعمل بهذا النظام (Quebec by NATO) إلا أنها كانت غير ناجحة.

حاليا عدة قوى بحرية تستعمل أنظمة الدفع اللاهوائي ، السويديون أدخلوا النظام على غواصاتهم Gotland و Sodermanland حيث استعملوا محرك يعمل بخليط الديزل و الأوكسجين السائل. التطوير الأحدث هو استعمال خلايا وقود الهيدروجين حيث استعملت لأول مرة مع الغواصة الألمانية ٢١٢ Type مع تسعة خلايا ٣٤KW أو اثنتين حجم ١٢٠ KW وكذلك استعملت في الغواصة الاسبانية نوع S-٨٠.



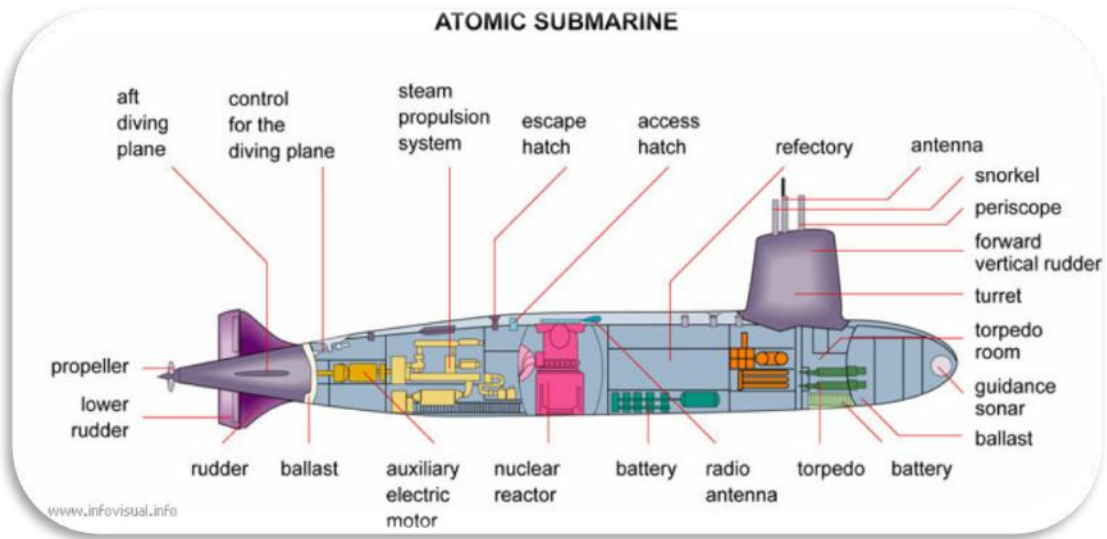
شكل (٣٥) مخطط للغواصة الألمانية ٢١٢ Type بنوعها



شكل (٣٦) الغواصة السويدية جوتلاند اثناء نقلها

نظام الدفع النووي

يستعمل هذا النظام مفاعل نووي صغير يسمح بتوليد كمية كهرباء كبيرة تستطيع الغواصة الاستفادة منها لتشغيل المحرك الكهربائي للغواصة وتشغيل باقي أنظمة الغواصة. يستعمل هذا النظام كمية بسيطة من وقود اليورانيوم تكفي لعمل الغواصة لسنوات دون إعادة الشحن بالوقود. ونتيجة هذه الوفرة من الطاقة الكهربائية والعمر الطويل للوقود فان الغواصات النووية تستطيع القيام بمهام طويلة وبعيدة تطول لشهور دون الحاجة إلى الطفو مرة أخرى حيث يتم توليد الأوكسجين للتنفس داخل الغواصة.



شكل (٣٧) مخطط لغواصة نووية يظهر الاجزاء الرئيسية حيث تصمم الزعنفه قريبا من المقدمة بينما يكون المفاعل في وسط الغواصة بعيدا عن غرف البحارة ومركز

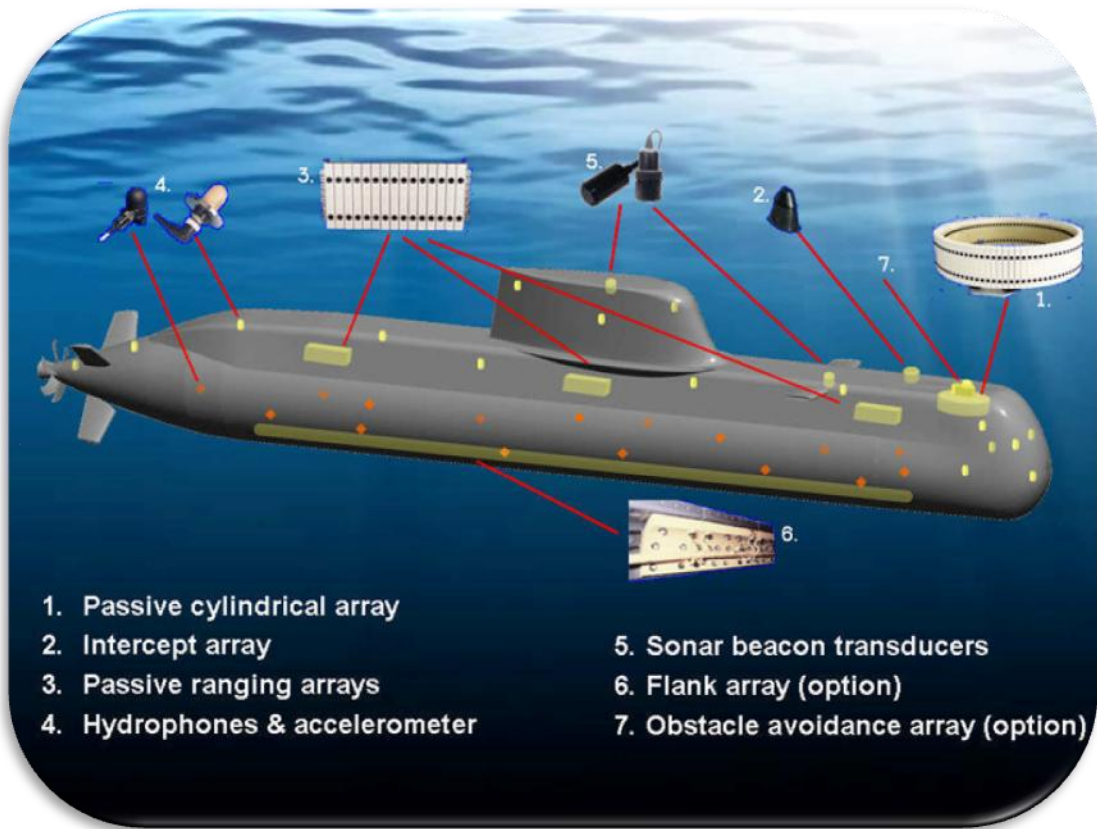
القيادة



شكل (٣٨) صاروخ موجه يطلق من تحت سطح البحر



شكل (٣٩) طوربيد اثناء تحميله للغواصة



شكل (٤٠) صورة توضيحية تبين مواقع اجهزة السونار و المتحسسات الاخرى

ملحق يستعرض ابرز الغواصات الحربية العاملة في العالم

الغواصات الحربية

يبلغ عدد الدول المالكة للغواصات ٤٥ دولة تملك بمجموعها ما يقرب من ٣٨٠ غواصة



خارطة تُؤشر الدول المالكة للغواصات

China	62	Croatia	(4)	Serbia	1*
N. Korea	16	Denmark	2	Argentina	3
India	16	Egypt	4	Brazil	4
Pakistan	9	Greece	(4)	Chile	2
Iran	3	Israel	3	Colombia	2
USA	69	Italy	6	Ecuador	1
Russia	46	Libya	1*	Peru	6
UK	14	Netherl.	4	Venezuela	2
France	10	Norway	6	Indonesia	(2)
Japan	16	Poland	4	Malaysia	(1)
Australia	6	Portugal	2	Singapore	4
Canada	3	Romania	1*	S. Africa	(4)
Germany	12	Spain	6	S. Korea	9
Turkey	12	Sweden	5	Taiwan	9
Algeria	1	Ukraine	1	Vietnam	2*

*غواصات غير عاملة ، () مخطط للحصول عليها

قائمة باسماء الدول واعداد ما تملكه من غواصات (القائمة قابلة للتعديل)

الغواصة النووية الروسية (ياسين)



الاسم والصف	Akula_class صف YASEN (GRANEY)	
البلد	روسيا	
تاريخ بداية التصنيع	١٩٩٣	
خصائص عامة		
الإزاحة	عند العوم	٥,٨٠٠-٧,٢٠٠-٩,٥٠٠ (غير مؤكدة)
(طن متري)	عند الغوص	٨,٢٠٠-١٣,٨٠٠
الطول (متر)	١١١	
العرض (متر)	١٢	
الارتفاع (متر)	٨,٤	
نظام الدفع	مفاعل نووي	
السرعة	عند العوم	٢٠
(عقدة \ ساعة)	عند الغوص	٣١ - ٣٥
عدد البحارة	٥٠	
التسليح	٢٤ صاروخ كروز + ٨ انابيب طوربيد قطر ٦٥٠ ملم	

الغواصة النووية الروسية اكولا



971 Akula II SSN	الاسم والصنف	
روسيا	البلد	
بعد عام 2000	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
---	عند العموم	الإزاحة
9,500 - 7,900	عند الغوص	(طن متري)
108	الطول (متر)	
مفاعل نووي	نظام الدفع	
---	عند العموم	السرعة
35	عند الغوص	(عقدة | ساعة)
4 انابيب طوربيد قطر 533 ملم + 4 قطر 650 ملم مع 40 طوربيد وصاروخ ولغم	التسليح	

الغواصة الروسية كيلو



SSK Kilo Class Type ٦٣٦	الاسم والصف	
روسيا	البلد	
١٩٨٠	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
ثنائي	الهيكل	
٢,٣٠٠	عند العموم	الإزاحة (طن متري)
٣,٩٥٠	عند الغوص	
٧٣	الطول (متر)	
٩.٩	العرض (متر)	
٦.٣	الارتفاع (متر)	
ديزل - كهرباء	نظام الدفع	
١١	عند العموم	السرعة (عقدة \ ساعة)
٢٠	عند الغوص	
العملي ٢٤٠ ، الأقصى ٣٠٠	عمق الغوص (متر)	
---	عدد البحارة	
٦ انابيب طوربيد قطر ٥٣٣ ملم + صواريخ جوالة + صواريخ ضد السفن + الغام	التسليح	
٤٥	زمن البقاء في البحر (يوم)	
٦,٠٠٠ عند سرعة ٧ عقد	مدى (nm)	
بيعت ثلاث منها لايران	ملاحظات	

الغواصة النووية البريطانية (استوت)



الاسم والصنف	
HMS Astute (S119)	
البلد	
بريطانيا	
تاريخ بداية التصنيع	
١٩٩٧	
خصائص عامة	
الإزاحة	عند العوم
(طن متري)	عند الغوص
٧,٤٠٠	٩٧
الطول (متر)	٩٧
العرض (متر)	١١,٣
الارتفاع (متر)	١٠
نظام الدفع	
مفاعل نووي	
السرعة	عند العوم
(عقدة)	عند الغوص
٢٩	٩٨
عدد البحارة	
٦ أنابيب طوربيد قطر ٥٥٣ ملم + ٣٨ طوربيد وصاروخ كروز	
التسليح	

الغواصة الفرنسية (سكوربيون)



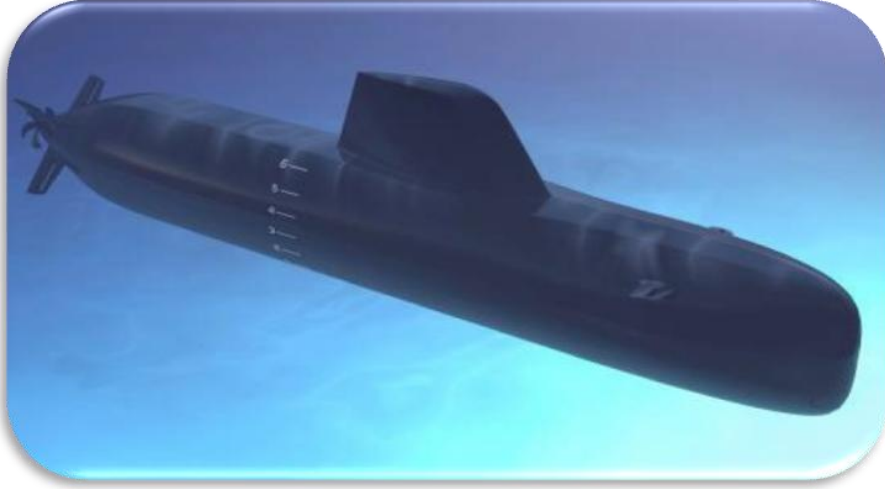
Scorpene	الاسم والصفة	
فرنسا	البلد	
١٩٩٧	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
(غير معلوم)	الهيكل	
١,٧٩٠	عند العموم	الإزاحة (طن متري)
٢,٠١٠	عند الغوص	
٧٦-٦٦ (حسب النوع)	الطول (متر)	
٦,٢	العرض (متر)	
----	الارتفاع (متر)	
ديزل - كهرباء او الدفع اللاهوائي	نظام الدفع	
----	عند العموم	السرعة (عقدة \ ساعة)
٢٠	عند الغوص	
أكثر من ٣٠٠	عمق الغوص (متر)	
٣١	عدد البحارة	
٦ أنابيب اطلاق مع ١٨ سلاح ثقيل مختلف	التسليح	
٤٥	زمن البقاء في البحر (يوم)	
١,٠٢٠	المدى (km)	
تم التعاقد لبيعها الى ماليزيا والهند	ملاحظات	

الغواصة النووية الفرنسية (تيربيل)



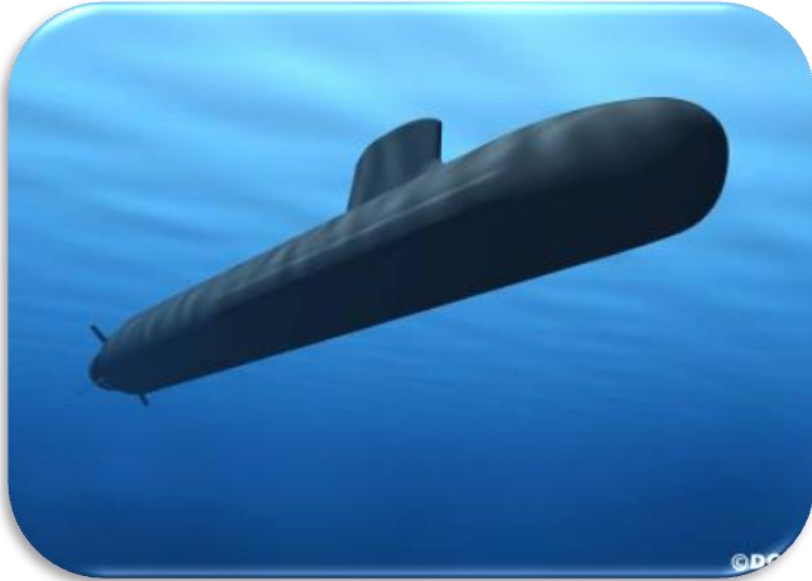
SSBN Le Terrible		الاسم والصف	
فرنسا		البلد	
٢٠٠٨		تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة			
(غير معلوم)		الهيكل	
١٢,٦٤٠	عند العموم	الإزاحة (طن متري)	
١٤,٣٠٠	عند الغوص		
١٣٨	الطول (متر)		
١٢,٥	العرض (متر)		
مفاعل نووي		نظام الدفع	
---	عند العموم	السرعة (عقدة)	
اكثر من ٢٥	عند الغوص		
١١١	عدد البحارة		
١٦ صاروخ بعيد المدى + طوربيدات+صورايخ جواله		التسليح	

الغواصة الفرنسية (اندراستا)



الاسم والصنف		Andrasta
البلد		فرنسا
خصائص عامة		
الإزاحة (طن متري)	عند العوم	---
	عند الغوص	٨٥٥
الطول (متر)		٤٩
نظام الدفع		
السرعة (عقدة)	عند العوم	----
	عند الغوص	اكثر من ١٥
عمق الغوص (متر)		اكثر من ٢٠٠
عدد البحارة		١٩
المدى (Nm)		٣,٠٠٠
زمن البقاء في البحر (يوم)		١٥
ملاحظات		منخفضة الكلفة

الغواصة النووية الفرنسية (باراكودا)



Barracuda	الاسم والصف	
فرنسا	البلد	
٢٠٠٧	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
---	عند العوم	الإزاحة
٤,٧٦٥	عند الغوص	(طن متري)
٩٩	الطول (متر)	
مفاعل نووي مع نظام بخاري كهربائي	نظام الدفع	
----	عند العوم	السرعة
اكثر من ٢٥	عند الغوص	(عقدة \ ساعة)
٦٠ بحار + ١٥ مسافر	عدد البحارة	
طوربيدات ثقيلة + صواريخ + الغام + الخ	التسليح	

الغواصة الفرنسية توبي



SSK Tupi Class	الاسم والصنف	
فرنسا	البلد	
١٩٨٩	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
١,٨٥٠	عند العموم	الإزاحة
٢,٤٢٥	عند الغوص	(طن متري)
٦٧	الطول (متر)	
٨	العرض (متر)	
٥.٥	الارتفاع (متر)	
ديزل - كهرباء	نظام الدفع	
اكثر من ١٠	عند العموم	السرعة
---	عند الغوص	(عقدة \ ساعة)
٣٨	عدد البحارة	
٨ انابيب قطر ٥٣٣ ملم	التسليح	
بنيت خصيصا للبرازيل	ملاحظات	

الغواصة الفرنسية اجوستا



SSK Agosta 90B Class	الاسم والصنف	
فرنسا	البلد	
١٩٩٤	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
١,٥١٠	عند العوم	الإزاحة
١,٧٦٠	عند الغوص	(طن متري)
٦٧.٦	الطول (متر)	
٥.٤	الارتفاع (متر)	
ديزل - كهرباء	نظام الدفع	
---	عند العوم	السرعة
اكثر من ١٧	عند الغوص	(عقدة \ ساعة)
٣٥٠	عمق الغوص (متر)	
٤١	عدد البحارة	
٦ انابيب قطر ٥٢٣ ملم	التسليح	
١٠,٠٠٠	مدى (nm)	
بيعت ثلاث منها لباكستان	ملاحظات	

الغواصة الألمانية دولفين



SSK DOLPHIN	الاسم والصفة	
المانيا	البلد	
١٩٩١	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
مفرد	الهيكل	
---	عند العموم	الإزاحة
١٥٥٠	عند الغوص	(طن متري)
٥٦.٤	الطول (متر)	
٦.٧٥	العرض (متر)	
١٢.٧	الارتفاع (متر)	
ديزل- كهرباء \ نظام اللاهوائي	نظام الدفع	
١٢	عند العموم	السرعة
٢٠	عند الغوص	(عقدة \ ساعة)
اكثر من ٢٥٠	عمق الغوص (متر)	
٤٥	عدد البحارة	
١٠ انابيب اطلاق متعددة الاستعمال	التسليح	
٤٥٠٠	مدى (nm)	
بيعت ثلاث لإسرائيل	ملاحظات	

الغواصة الألمانية (Type ٢١٢)



Type ٢١٢	الاسم والصنف	
ألمانيا	البلد	
٢٠٠٢	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
١,٤٥٠	عند العموم	الإزاحة (طن متري)
١,٨٣٠	عند الغوص	
٥٦	الطول (متر)	
٧	العرض (متر)	
٦	الارتفاع (متر)	
ديزل - كهرباء \ خلايا وقود	نظام الدفع	
١٢	عند العموم	السرعة (عقدة \ ساعة)
٢٠	عند الغوص	
١٤,٨٠٠ كيلومتر عند سرعة ١٥ كيلومتر\ساعة	مدى الإبحار	
٢٧	عدد البحارة	
٦ أنابيب طوربيد قطر ٥٥٣ ملم	التسليح	
١٢ أسبوع	زمن التحمل	

الغواصة السويدية (جوتلاند)



Gotland	الاسم والصنف	
السويد	البلد	
١٩٩١	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
مفرد	الهيكل	
---	عند العمق	الإزاحة (طن متري)
١٤٩٠	عند الغوص	
٦٠,٤	الطول (متر)	
٦,٢	العرض (متر)	
ديزل - كهرباء + الدفع اللاهوائي	نظام الدفع	
١٠	عند العمق	السرعة (عقدة \ ساعة)
٢٠	عند الغوص	
٢٥	عدد البحارة	
٤ انايبب طوربيد ٥٣٣ + انبوين ٤٠٠ ملم	التسليح	
تم بيع اثنان لسنغافورة	ملاحظات	

الغواصة اليابانية سوريو



Soryu-class SSK	الاسم والصف	
اليابان	البلد	
٢٠٠٧	تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة		
---	الهيكل	
---	عند العموم	الإزاحة (طن متري)
٤,٢٠٠	عند الغوص	
٨٤	الطول (متر)	
ديزل- كهرباء	نظام الدفع	
---	عند العموم	السرعة (عقدة \ ساعة)
٢٠	عند الغوص	
٦ انابيب طوربيد قطر ٥٣٣ ملم	التسليح	
تخدم في البحرية اليابانية	ملاحظات	

الغواصة الصينية شانغ



Shang-class Type ٠٩٣/٠٩- III SSN		الاسم والصف	
الصين		البلد	
٢٠٠٧		تاريخ بداية التصنيع	
خصائص عامة			
---		الهيكل	
---		عند العموم	الإزاحة (طن متري)
٧,٠٠٠ - ٦,٠٠٠		عند الغوص	
١١٠		الطول (متر)	
مفاعل نووي		نظام الدفع	
---		عند العموم	السرعة (عقدة \ ساعة)
٣٥		عند الغوص	
٦ انايبب طوربيد قطر ٥٣٣ ملم		التسليح	

الغواصة النووية الامريكية فرجينيا



USS Virginia	الاسم والصنف	
الولايات المتحدة الامريكية	البلد	
٢٠٠٤	تاريخ التسليم	
خصائص عامة		
مفرد	الهيكل	
---	عند العوم	الإزاحة
٧,٩٢٥	عند الغوص	(طن متري)
١١٥	الطول (متر)	
١٠.٤	العرض (متر)	
مفاعل نووي واحد	نظام الدفع	
----	عند العوم	السرعة
اكثر من ٢٥	عند الغوص	(عقدة)
١٣٤	عدد البحارة	
١٢ قاعدة صواريخ عمودية + صواريخ توماهوك - ٤ انابيب طوربيدات	التسليح	

الغواصة النووية الأمريكية (نُوب البحر)



USS Seawolf		الاسم والصنف	
الولايات المتحدة الأمريكية		البلد	
١٩٩٦		تاريخ بدء التصنيع	
خصائص عامة			
٨,١٨٩	عند العوم	الإزاحة	
٩,٢٩٦.٨	عند الغوص	(طن متري)	
١٠٧,٦	الطول (متر)		
١٢,٢	العرض (متر)		
١٠,٦٧	الارتفاع (متر)		
مفاعل نووي واحد	نظام الدفع		
----	عند العوم	السرعة	
أكثر من ٢٥	عند الغوص	(عقدة \ ساعة)	
١٣٤	عدد البحارة		
صواريخ توماهوك - طوربيدات	التسليح		

الغواصة النووية الامريكية (لوس انجلوس)



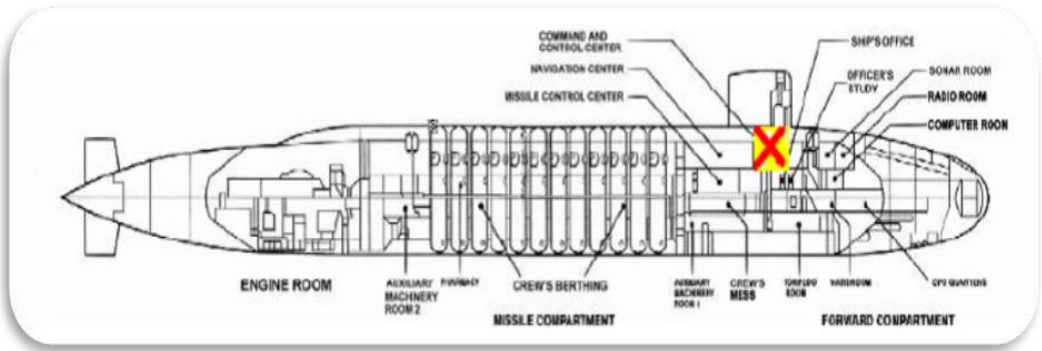
Los Angeles (Improved) ٦٨٨-I class	الاسم والصنف	
الولايات المتحدة الامريكية	البلد	
١٩٧٦	تاريخ بدء الخدمة	
خصائص عامة		
---	الهيكل	
---	عند العموم	الإزاحة
٧١٨٥	عند الغوص	(طن متري)
١١٠	الطول (متر)	
١٠	العرض (متر)	
١٠,٦٧	الارتفاع (متر)	
مفاعل نووي واحد	نظام الدفع	
----	عند العموم	السرعة
اكثر من ٢٥	عند الغوص	(عقدة \ ساعة)
٤٥٠	عمق الغوص (متر)	
١٣٤	عدد البحارة	
صواريخ توماهوك – طوربيدات	التسليح	



الغواصة النووية الأمريكية أوهايو



Ohio Class	الاسم والصفة	
الولايات المتحدة الأمريكية	البلد	
١٩٨١	تاريخ بدء الخدمة	
خصائص عامة		
---	الهيكل	
١٧,٠٣٣.٠٣	عند العموم	الإزاحة (طن متري)
١٩,٠٠٠.١	عند الغوص	
١٧٠.٦٩	الطول (متر)	
١٢.٨ meters	العرض (متر)	
---	الارتفاع (متر)	
مفاعل نووي واحد	نظام الدفع	
---	عند العموم	السرعة (عقدة \ ساعة)
أكثر من ٢٠	عند الغوص	
---	عمق الغوص (متر)	
١٥٥	عدد البحارة	
٢٤ أنبوب عمودي لصواريخ ترايدنت + اربع انابيب طوربيد	التسلح	



الصنوف المستقبلية المقترحة للغواصات الامريكية



تم بعونه تعالى