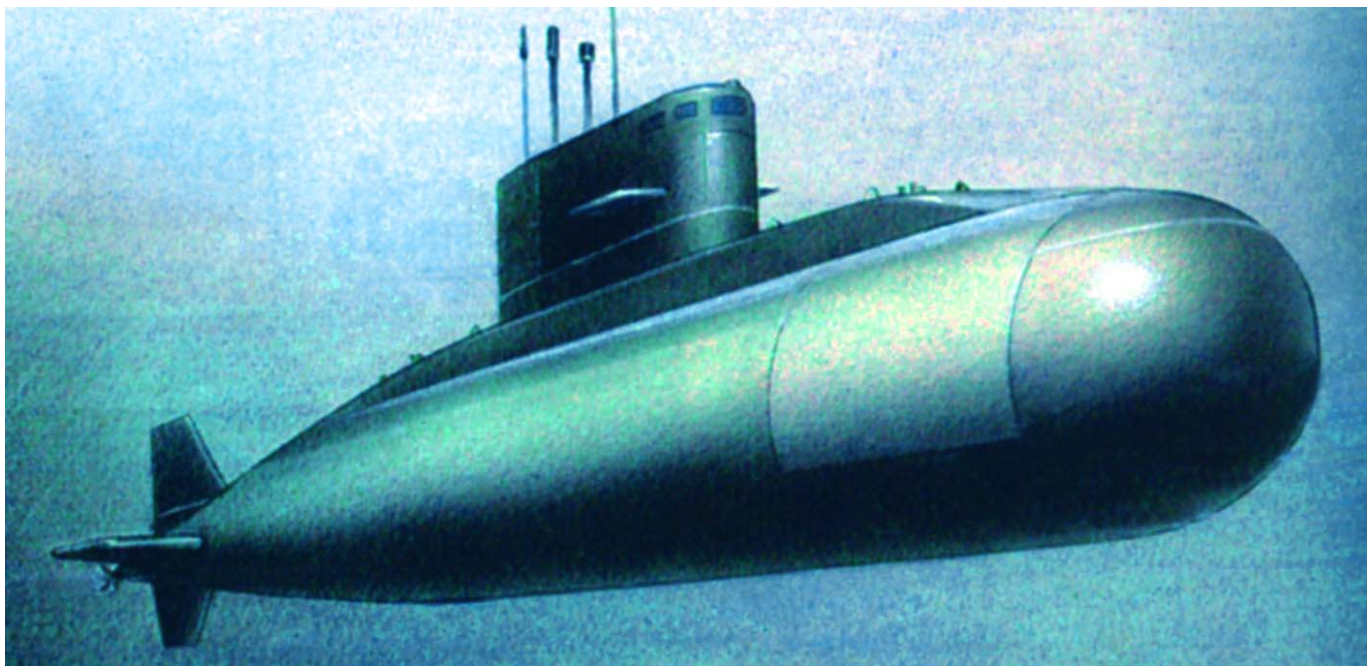


Неатомные подводные лодки XXI века будут и у нас



Неатомные подводные лодки по сравнению с атомными ПЛ имеют относительно небольшое водоизмещение в пределах от 500 до 2500 т, наибольший спрос на мировом рынке имеют корабли в 1500-2500 т, и менее высокими боевыми возможностями, но при этом стоимость их постройки и эксплуатации значительно меньше, и они обладают более высокими характеристиками акустической скрытности. Одновременно не возникают проблемы экологического порядка, не требуется специальных мероприятий по утилизации энергетических установок. В тоже время, опыт боевых действий последних лет показывает, что в связи с особенностями прибрежных районов операции ВМС по завоеванию здесь господства отличаются от классических, проводимых в открытых районах морей и океанов, как своим масштабом, так и в силу ряда специфических видов "прибрежных" угроз, к которым относятся в первую очередь скрытно действующие малозаметные дизельные подводные лодки. По этому во многих странах продолжается развитие неатомных подводных лодок. Сегодня ведущими странами в этом направлении являются Россия, Германия, Франция, Швеция и Япония.

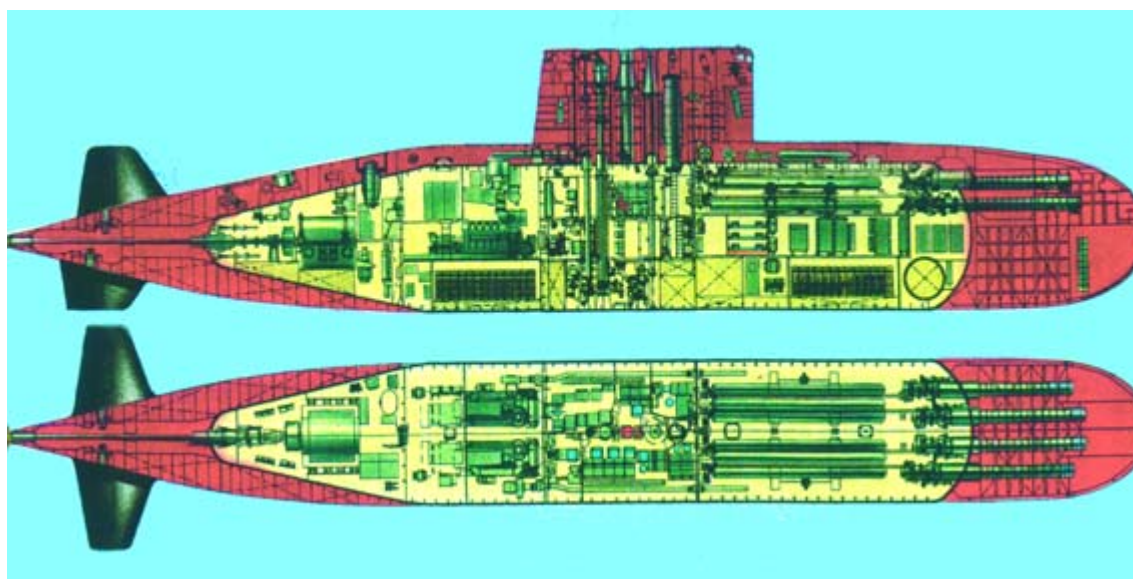
Как показывают исследования, потребность мирового рынка в целом в неатомных подводных лодках нового поколения оценивается в примерно 100 единиц, что может принести потенциальным экспортерам 25-30 млрд. долл⁷. Основными регионами стран-покупателей таких ПЛ являются Африка, Южная Америка и Юго-Восточная Азия.

Дизель-электрические подводные лодки потенциальные возможности по скрытности реализуются не в полной мере. Одной из основных причин этого является необходимость ПЛ периодически всплывать в надводное положение или на перископную глубину для подзарядки аккумуляторных батарей. Устранить этот недостаток можно использовав воздухонезависимые

энергетические установки, работы по которым ведутся в Германии, Швеции, России и других странах. В Германии и Швеции такая установка уже несколько лет находится в опытной эксплуатации, а Германия ведет строительство ПЛ с подобной установкой. Подводные лодки с воздухонезависимыми энергоустановками разрабатываются и строятся также в Нидерландах (проект "Морей"), Швеции ("Готланд"), Франции ("Агоста-90В") и Японии.

Поиск новых типов энергетических установок для неатомных подводных лодок начался у нас достаточно давно. Одним из примеров этого является проект 947 многоцелевой неатомной подводной лодки, выполненный СКБ "Судопроект" (в настоящее время ОАО «ЦКБ «Лазурит», гл. конструктор Е.В.Крылов) в 1971 году. Основной направленностью проработок являлось определение тактико-технических элементов подводной лодки, оборудованной энергетической установкой с электрохимическими генераторами (ЭХГ) водородно-кислородного типа. Принят криогенный способ хранения всего запаса рабочих реагентов (жидкий кислород с температурой до - 1830 С и давлением 1,0 кг/см²).

Одновременно продолжается совершенствование традиционных дизель-электрических подводных лодок. В 1989 году ЛПМБ «Рубин» начало разработку дизель-электрической подводной лодки нового проекта 677 (гл. конструктор Ю.Н.Кормилицин) при непосредственном участии научно-исследовательских организации Военно-Морского Флота России¹². При ее проектировании и создании в максимальном объеме учитываются и реализуются современные тенденции мирового подводного неатомного кораблестроения. Бюро было проработано несколько вариантов ПЛ с разным водоизмещением от 550 до 1850 т. В дальнейшем основными стали пять проектов. При этом были приняты одинаковые принципиальные конструктивные и компоновочные решения, как общекорабельные, так и по отдельным подсистемам. Различные габаритные характеристики ПЛ должны удовлетворить практически любой спрос потенциального заказчика и направлено на расширение российских возможностей на мировом рынке⁷.



Проект НАПЛ «Амур-550»

Основу концепции создания подводной лодки нового поколения составляют: высокая боевая эффективность превосходящая таковую у аналогов; обеспечение гарантированного упреждающего обнаружения кораблей противника; удобство и простота эксплуатации; более низкая трудоемкость постройки по отношению к ПЛ предыдущих поколений²⁰.

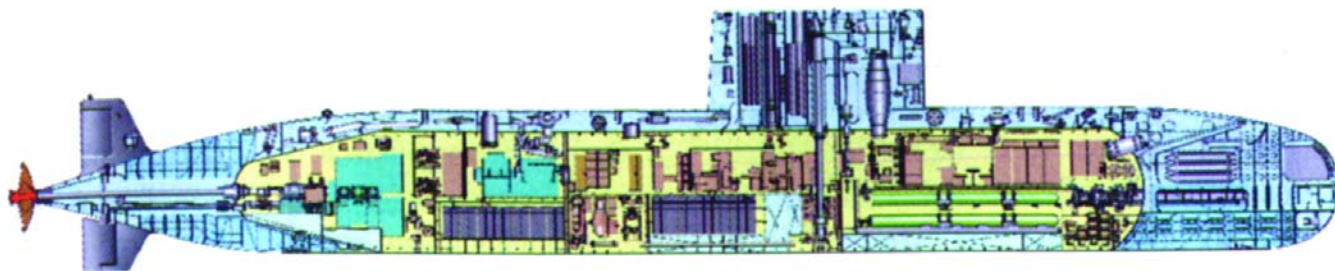
Один из экспортных вариантов подводной лодки получил наименование «Амур 1450» водоизмещением около 1450 т. Ее вооружение включает 6 торпедных аппаратов калибра 533 мм, боезапас составляет 16 единиц. В боекомплект корабля включались универсальные, противолодочные и противокорабельные торпеды, противолодочные ракето-торпеды, крылатые ракеты и мины. Была предусмотрена возможность использования скоростных противолодочных подводных ракет^{3, 20}. Все это значительно повышает боевые возможности корабля.

Гидроакустический комплекс «Амура 1450» включал высокочувствительные шумопеленгаторные антенны. В состав комплекса входили носовая и две бортовые антенны максимально возможной степени увеличения размеров антенн в носовой оконечности ПЛ. Они занимали большую часть поверхности носовой оконечности. Гидроакустическими антеннами столь большой площади не располагает ни одна из аналогичных подводных лодок в России и за рубежом. Обводы носовой оконечности тщательно оптимизированы в гидродинамическом отношении и проверены экспериментально в большой кавитационной трубе ЦНИИ имени А. Н. Крылова. Кроме стационарных антенн на ПЛ размещена выпускная буксируемая гидроакустическая антенна с точкой выхода в верхнем вертикальном стабилизаторе²⁰.

Оригинальные технические решения позволили спрогнозировать снижение шумности ПЛ «Амур 1450» в 8-10 раз по сравнению с ПЛ предыдущего поколения класса «Кило» (проекта 636 и 877ЭМ)²⁰.

Основные отличия проекта ПЛ «Амур 1850» с водоизмещением в 1850 т от «Амур 1450» заключалось в применении более энергоемкой аккумуляторной батареи и более мощного гребного электродвигателя. Это позволило значительно увеличить дальность плавания полную подводную скорость и автономность плавания улучшить обитаемость²⁰.

В дальнейшем работы по проектированию продолжились применительно к двум типоразмерам ПЛ «Амур-950» водоизмещением в 1060 т и «Амур-1650» водоизмещением 1765 т, из которых последний представляет интерес и для отечественного ВМФ. Подводная лодка типа «Амур» предназначена для уничтожения подводных лодок, надводных кораблей и судов противника, защиты своих военно-морских баз, морского побережья и морских коммуникаций, а также ведения разведки.



Проект НАПЛ «Амур-950»

На подводных лодках серии «Амур» внедрены самые передовые технологии и новые проектные решения. ПЛ типа «Амур-1650» будут оснащены: новыми образцами универсальных самонаводящихся и телеуправляемых торпед типа УСЭТ-80 и УГСТ, а так же ПКР запускаемыми из торпедных аппаратов; комплексной системой управления оружием и техническими средствами; навигационным комплексом с инерциальной системой, обеспечивающей повышенную точность определения координат ПЛ; ГАК с основной носовой антенной большой эффективной площади, площадь которой в несколько раз превосходит площадь гидроакустических антенн отечественных и зарубежных дизель-электрических подводных лодок¹¹, для обнаружения малозумных целей в режиме шумопеленгования, системой крупногабаритных носовых и бортовых антенн, а также буксируемой антенной; радиолокационным комплексом с пассивной и активной РЛС с каналом повышенной скрытности; радиоэлектронными средствами получения информации о внешней обстановке объединенными специальной общекорабельной системой обмена данными¹¹; комплексом средств радиосвязи с выпускной буксируемой антенной позволяющей скрытно, на глубине 100 м, принимать командные и информационные сообщения^{8, 11}; командирским перископом «Парус» (разработчик ЦНИИ «Электроприбор») с оптическим и низкоуровневым телевизионным каналами; для наблюдения над водной поверхностью оборудуется мачтой с телевизионным и тепловизионным каналами, последний использует инфракрасную камеру ночного видения, и лазерный дальномер, что обеспечивает наблюдение в любое время суток, один из перископов размещается вне прочного корпуса ПЛ¹⁴; антенной приема спутниковых навигационных систем типа GPS⁸ и GLONASS¹¹ и антенной обнаружения радиотехнических сигналов¹¹. Кроме этого, для ПЛ типа «Амур» по заявлению генерального директора ЦНИИ КМ «Прометей» И.В.Горынина разработана новая сталь АБ-2^{14, 21}.



ГКП НАПЛ «Амур-1650»

Для использования оружия ПЛ проекта 677 оснащена 533-мм торпедными аппаратами с воздушной системой стрельбы и специальным устройством быстрой бесшумной перезарядки торпедных аппаратов, интервал между залпами не превышает нескольких минут¹¹. С лодки можно производить пуск нескольких ракет в составе залпа. Погрузка боезапаса механизирована и осуществляется через торпедопогрузочный люк. На отечественных неатомных подводных лодках предыдущего поколения проектов 877ЭКМ и 636 торпеды загружались через торпедные аппараты, что усложняло и затягивало процесс погрузки боезапаса. При необходимости, с ПЛ проекта 677 можно выпускать через торпедные аппараты подводных боевых пловцов со специальным снаряжением и принимать их обратно на борт корабля¹¹.

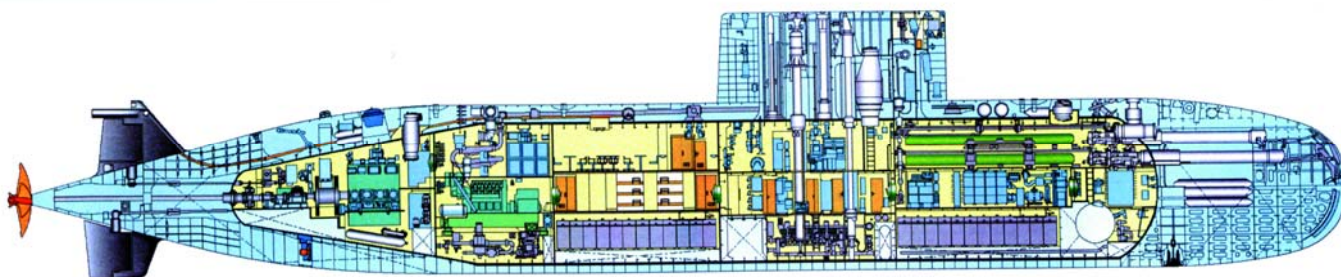
На ПЛ установлен навигационный комплекс, включающей в себя малогабаритную инерциальную навигационную систему, которая обеспечивает безопасность кораблевождения и определение параметров движения подводной лодки с необходимой для применения оружия точностью¹¹.

Новые ПЛ спроектированы однокорпусными с минимальным запасом плавучести, достаточным для обеспечения надводной непотопляемости, что позволяет снизить не только водоизмещение, но и шумность⁴. Ожидается, что гидроакустический комплекс в сочетании с низкой шумностью обеспечат кораблю гарантированное упреждающее обнаружение ПЛ противника³. Впервые на отечественных неатомных лодках первую пару горизонтальных рулей

разместили на ограждении рубки и выдвижных устройств. На строящихся ПЛ будет установлено новое энергетическое оборудование, включающее дизель-генераторы переменного тока с выпрямителями и главный электродвигатель, единый для всех режимов движения ПЛ, новые, с повышенным сроком службы аккумуляторных батарей и др.

Для дизель-электрических ПЛ 4-го поколения проектов «Лада» и «Амур» Коломенским заводом создан дизель-генератор, разработанный на базе дизеля 8ЧН26/26. Эта модификация двигателя обеспечивает более высокую удельную мощность, работу с большими противодавлениями при значительно меньших размерах и массе по сравнению с ранее применявшимися. Дизель-генератор имеет регулируемую систему наддува и усиленные втулки цилиндров из высокопрочного чугуна. Он так же снабжен средствами диагностики, позволяющими определять неисправности на ранних стадиях¹⁷.

Выбранная мощность дизель-генераторов позволяет осуществлять не только «обычную» зарядку аккумуляторной батареи, но и специально разработанный российскими специалистами режим ускоренной зарядки, позволяющий значительно сократить время нахождения подводной лодки в перископном положении²⁰.



НАПЛ «Амур-1650»

Максимальная дальность плавания ПЛ типа «Амур-1650» экономической скоростью подводного хода 3 узла 650 миль, в режиме РДП скоростью 7 узлов (без учета расхода топлива на зарядку аккумуляторной батареи) - 6000 миль, при чередовании режима малошумного подводного хода скоростью 3,5 узла и хода в режиме РДП скоростью 7 узлов с зарядом аккумуляторной батареи до полного израсходования топлива (с учетом расхода топлива на зарядку аккумуляторной батареи) - 16000 миль²².

Одним из важнейших приоритетов при разработке проекта ПЛ стало развитие автоматизированных систем боевого управления (АСБУ) оружием вооружением и техническими средствами. Создание таких систем - одна из наиболее сложных проблем для заказчиков и создателей проектов в ранах - лидерах подводного неатомного кораблестроения, таких как Германия, Швеция, Франция и Италия. Изменение концепции боевого применения ПЛ в связи с вероятными совместными действиями их с надводными кораблями и авиацией, беспилотными летательными аппаратами, возможностью плавания в мелководных районах прибрежных зон в

сложной навигационной обстановке, установка на борту ракетного оружия класса "корабль-корабль», «корабль-берег» значительно расширяет в функциональном плане требования к АСБУ¹².

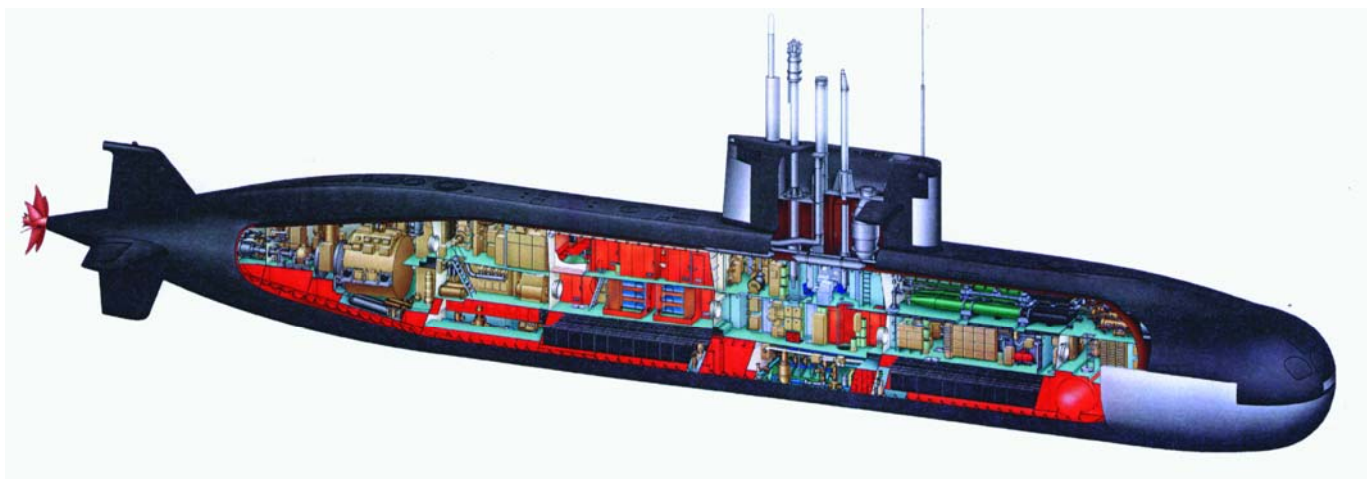
Управление лодкой «Амур» в максимальной степени автоматизировано, это позволило сократить численность экипажа⁴. В 1994 году петербургским НПК Система» (гл. конструктор Л.Е.Федоров) был разработан технический проект корабельной автоматизированной системы «Литий» управления энергетической установкой ПЛ типа «Амур» («Лада»)⁵. Главным исполнителем АСБУ на подводной лодке «Амур» выступило НПО «Аврора»¹², где для ПЛ «Амур-1650» создана автоматизированная система управления кораблем интегрированная с автоматизированной системой боевого управления⁶. Система автоматизированного управления обеспечивает эффективное централизованное управление кораблем, его техническими средствами и оружием с главного командного пункта ПЛ¹¹. Общие принципы автоматизации процессов управления подводной лодкой «Амур» ее оружием вооружением и техническими средствами исходят из задач возлагаемых на подводную лодку.

АСБУ подводной лодки «Амур» выполняет следующих функций: сбор комплексная обработка и отображение информации о внешней обстановке по данным поступающим от средств наблюдения и связи; определение координат и пара метров движения целей выработка данных целеуказания для применения оружия на базе анализа гидрологической обстановки и создания оптимальных условий для функционирования средств наблюдения а в ряде тактических эпизодов скрытности ПЛ; выработка рекомендации по тактическому маневрированию для использования всех видов оружия без опасности плавания безаварийной эксплуатации технических средств а в случае аварии и боевых повреждениях - для борьбы за живучесть; производство расчетов выработка исходных установочных траекторных параметров для оружия средств самообороны и ввод их в размещенное на борту оружие; эффективное использование технических средств общекорабельных систем, главной энергетической установки, систем пространственного маневрирования электроэнергетической системы, как с точки зрения безопасности плавания так и контроля за уровнями демаскирующих физических полей; обеспечение тонировок операторов в море и базе документирования результатов решаемых задач, контроля и диагностики состояния систем, а также установленных норм запасов корабля¹².

Выполняемый НПО «Аврора» при участии ЦКБ МТ «Рубин» и научно-исследовательских учреждений ВМФ проект АСБУ для подводной лодки «Амур», по ряду предварительных оценок, внесет значительный вклад в рост боевой эффективности и боевой устойчивости корабля как при деятельности в мирной обстановке, так и в вооруженном конфликте при получении боевых и технических повреждений. Кроме того, АСБУ обеспечивает более высокое качество управления повседневной деятельностью экипажа при стоянке в базе в период проведения межпоходовых мероприятий по поддержанию боеготовности подводной лодки¹².

В 2003 году во ФГУП «НПО «Аврора» успешно завершено проведение первого этапа межведомственных испытаний комплекса агрегатированных средств КАС «Литий» для головной ПЛ «Санкт-Петербург». Создание комплекса проводилось по техническому заданию и при активном участии специалистов ФГУП «ЦКБ МТ «Рубин»³⁰.

В состав вооружения ПЛ типа «Амур-1650» входит ракетный комплекс CLAB-S с крылатыми ракетами, обеспечивающими поражение надводных и наземных целей на дальности до 200 км, и противолодочными ракетами-торпедами, универсальные самонаводящиеся и телеуправляемые торпеды, мины.



НАПЛ «Амур-1650»

Работы, проведенные ЦНИИ им. акад. А.Н.Крылова и другими институтами и конструкторскими бюро, позволили прогнозировать снижение шумности лодки по сравнению с проектом 877ЭЖМ практически на порядок³. Снижение шумовых характеристик ПЛ в два раза достигнуто за счет применения корабельных механизмов с низкой виброактивностью, разработанных специально для этого корабля, и системного внедрения корабельных средств акустической защиты¹¹.

При проектировании подводной лодки типа «Амур» большое значение уделялось обитаемости. Поэтому на ПЛ созданы все условия для нормальной жизнедеятельности экипажа, весь личный состав размещен в каютах. Для командного состава двухместные, у командира - одноместная, хорошо оборудованная каюта. Эффективные системы вентиляции и кондиционирования воздуха рассчитаны на эксплуатацию корабля в любых климатических условиях, том числе в тропической зоне, они обеспечивают в жилых и служебных помещениях комфортные условия для экипажа во всех режимах плавания, включая и наиболее неприятный для личного состава режим – под РДП¹¹. Для обеспечения питания экипажа имеются камбуз и кают-компания с буфетом, которые удобны в обращении и хорошо оборудованы¹¹. Все запасы продовольствия размещены в специальных кладовых, охлаждаемых и не охлаждаемых. Камбузное оборудование малых габаритах и энергопотребления способно обеспечить быстрое приготовление горячей пищи с сохранением вкусовых и питательных качеств продуктов. Пресная вода хранится в цистернах из нержавеющей стали, что благоприятно сказывается на сохранении ее качества.

Пополнение запасов пресной воды делается корабельной водоопреснительной установкой, утилизирующей тепло дизелей^{11, 20}.

По словам генерального конструктора ЦКБМТ «Рубин» Ю.Н.Кормилицина на проекте ПЛ внедрено более 140 новинок по материалам, оборудованию и оружию¹. При разработке нового проекта успешно решена задача по улучшению тактико-технических характеристик неатомных подводных лодок предыдущего поколения. В результате ПА «Амур-1650» приобрела способность наносить залповые ракетные удары по надводным целям, как одиночным, так и групповым¹⁴.

По заявлению разработчика, при создании подводных лодок типа "Амур" может быть использовано оборудование и вооружение как российского производства, так и страны заказчика, или оборудование третьих стран¹⁸. При высокой интенсивности эксплуатации заводской ремонт понадобится не раньше, чем через 10 лет с начала эксплуатации подводной лодки²⁰.

На ПЛ типа «Амур» впервые в мире установлены системы, обеспечивающие экологическую чистоту лодки. Все отходы, производимые на корабле, перерабатываются внутри лодки. В результате, за борт выделяется только чистая вода, а твердые отходы сдаются в базу. На сегодня ПЛ типа «Амур» - самый чистый корабль в мире¹⁹.

Для реализации проекта строительства новейших подводных лодок проекта 667 (667Э) используются новые формы производственной кооперации. Была создана финансово-промышленная группа (ФПГ) "Морская техника" (президент И.Д.Спасский) в которую вошли ЦКБ МТ "Рубин", ГУП "Адмиралтейские верфи", коммерческий банк «Инкомбанк» и Центральная компания ФПП^{21, 26}. Финансово-промышленная группа финансирует проектирование, сопутствующие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, приобретение материалов и комплектующего оборудования. Такая организация должна позволить сохранить и передовые технологии, и научные заделы, и производство, прежде всего, для строительства новой подводной лодки⁷.

На закрытом стапеле ГП «Адмиралтейские верфи» 26 декабря 1997 года были заложены две ПЛ типа «Амур»²⁶. Одна «Санкт-Петербург» (проект 677 «Лада»)⁷ для отечественного ВМФ, другая ПЛ «Амур-1650» (проект 677Э) - для поставок на экспорт. Известно, что флоты многих ведущих стран в начале XXI века перевооружаются на подводные лодки четвертого поколения. Это должно побудить отечественные ВМФ обратить внимание на необходимость оснащения их подводными лодками типа «Лада» в ближайшие годы. Стоимость одно ПЛ оценивается в сумму около 300 млн. долл.²¹

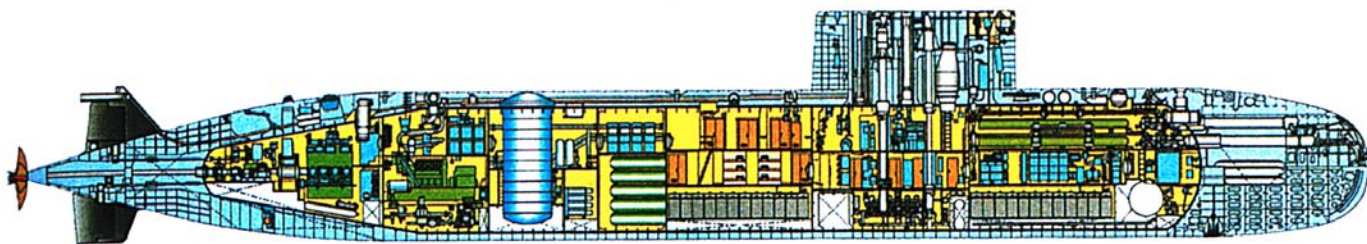
Уже в 2003 году был готов корпус подводной лодки «Амур-1650» и проводился монтаж на нее оборудования¹¹. В апреле-мае 2003года завершилась поставка основного комплектующего оборудования на "Санкт-Петербург"²⁸. Первоначально ПЛ «Санкт-Петербург» планировалось спустить на воду в мае-июне 2003 года и продемонстрировать на 1-ом Международном военно-морском салоне в Санкт-Петербурге, затем это мероприятие перенесли на осень 2003 года¹. Тогда

гендиректор ФГУП «верфей» В.Л.Александров заявил, что "Мы хотим сделать лодку хорошо, и ничего страшного нет в том, что мы ее спустим на воду осенью этого года".²⁸ В тоже время ЦКБМТ «Рубин» разработан технический проект ПЛ меньшего водоизмещения «Амур-950»¹¹.

По заявлению генерального директора ФГУП «Адмиралтейские верфи» В.Л.Александрова в июне 2003 года предприятие получило от Управления кораблестроения ВМФ России заказ на строительство первой серийной неатомной подводной лодки типа «Лада», в том же месяце началась подготовка производства и закупка материалов¹. Согласно кораблестроительной программе для ВМФ России до 2010 года должно быть построено три ПЛ данного типа, а до 2020 года отечественному флоту будет необходимо иметь до 40 неатомных подводных лодок¹. В.Александров сообщил так же, что Россия ведет переговоры о поставке неатомных ПЛ типа «Амур-1650» с тремя зарубежными странами¹. Эти корабли прежде всего предполагается предлагать тем странам, которые уже имеют на вооружении и хорошо освоили в эксплуатации лодки проектов 877ЭКМ и 636⁷.

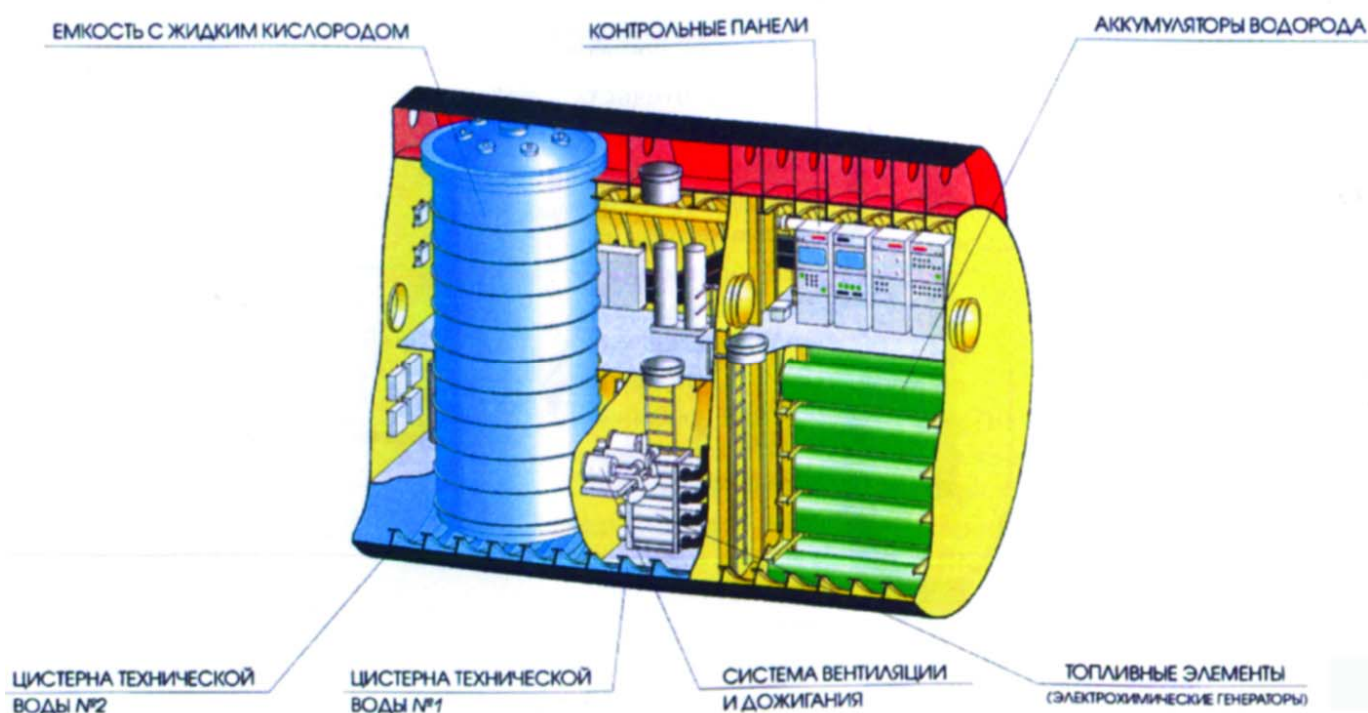
В процессе строительства ПЛ «Санкт-Петербург» на Адмиралтейских верях были освоены новые виды производств и технологические процессы: оборудован участок по производству непроникающих выдвижных и подъемно-мачтовых устройств; изготовлен стенд для проведения испытаний названных выше ПМУ - ВУ; разработана и освоена технология монтажа высокочувствительной шумопеленгаторной антенны гидроакустического комплекса «Лира»; внедрена технология нанесения противогидролокационного покрытия нового поколения «Молния»; внедрена технология нанесения лакокрасочного покрытия повышенной стойкости типа «Викор»¹⁴.

Что же удалось достигнуть на ПЛ проекта 677, это в первую очередь: значительно снизить уровень акустического поля корабля по сравнению с ПЛ предыдущих поколений - в несколько раз; установить радиоэлектронное вооружение нового поколения на современной элементной базе; установить комплексная система автоматизированного управления кораблем, его боевыми и техническими средствами; установить инерциальный навигационный комплекс, позволяющий обеспечивать безопасность кораблевождения и определение параметров движения с необходимой для использования ракетного оружия точностью, находясь длительное время под водой; установить всережимный гребной электродвигатель новой разработки; установить аккумуляторная батарея с повышенным сроком службы¹⁴.



НАПЛ «Амур-1650» с ЭХГ

В перспективе подводные лодки серии «Амур» предполагается оснастить анаэробных, то есть воздухомнезависимой энергетической установкой (AIP - Air Independent Power) с электрохимическими генераторами. Это было запланировано при начале работ по проектированию корабля^{4, 11}. Ее применение может позволить ПЛ гораздо больше времени находится в подводном положении, более 20 суток, без связи с атмосферой и по сравнению с обычными субмаринами, увеличивается дальность подводного хода²⁹.



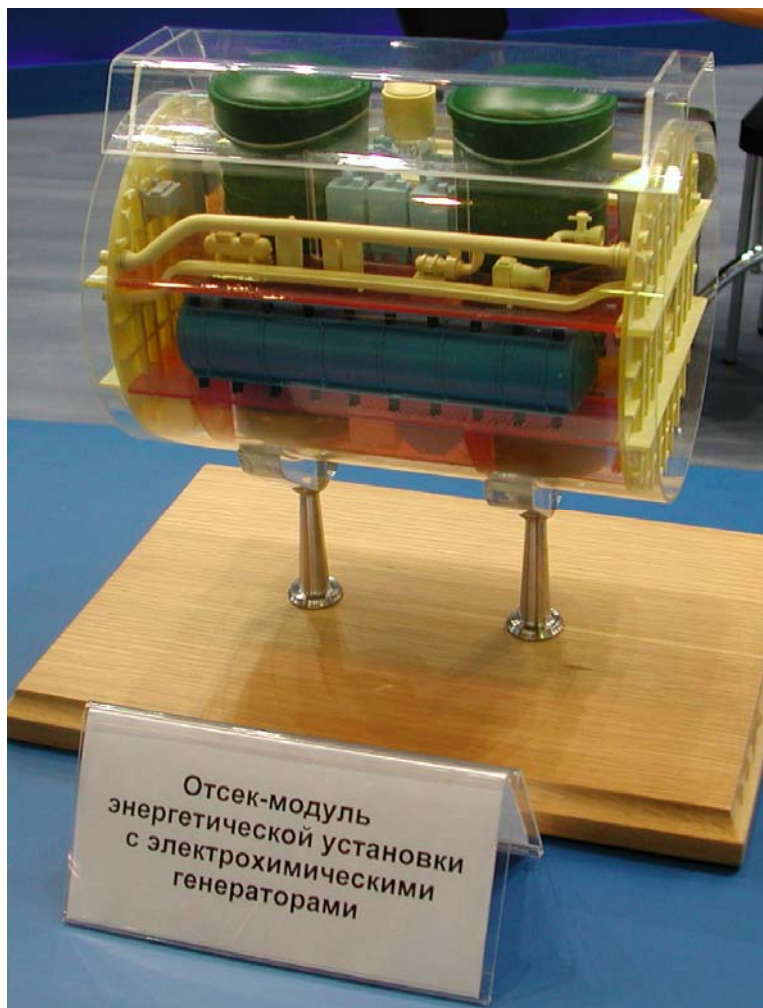
ЭХГ для НАПЛ «Амур-1650»

Энергоустановка с электрохимическими генераторами кислородно-водородного типа и со всеми обслуживающими ее системами компонуется в специальном отсеке-модуле, который технологически приспособлен к встраиванию в подводную лодку типа «Амур»^{11, 13}. Но при этом, по оценкам специалистов, расходы по строительству корабля и на его эксплуатацию существенно возрастут¹¹. Модифицированная ПЛ имеет в несколько раз большую подводную автономность и дальность плавания, что позволяет приобрести ей новые свойства по скрытности^{13, 18}.

В России в настоящее время ведется разработка анаэробного двигателя, которой занимаются несколько исследовательских организаций²⁹. Установка с топливными элементами имеет существенно более высокий КПД по сравнению с традиционными, она бесшумна, легко регулируется по мощности, а также не имеет выхлопа и является экологически чистой¹⁹.

ФГУП «Адмиралтейские верфи» принимают активное участие в финансировании создания воздухомнезависимой энергетической установки для использования ее в качестве альтернативного источника электроэнергии¹⁴. Еще в начале 2003 года В.Л.Александров заявил, что "Адмиралтейские верфи" намерены выделить до 2007 года на разработку российской подводной

лодки с анаэробным двигателем 55 млн. долл.^{27,29} Институт морской техники и технологий СПбГМТУ, который возглавляет В.Л.Александров, создал компьютерную презентацию системы управления электрохимической энергетической установкой¹⁵.



Отсек с ЭХГ для НАПЛ «Амур-1650»

Попытки создать водухонезависимую установку для подводных лодок продолжают уже на протяжении многих лет. Из имеющихся технологий наиболее перспективными в части применения на подводных лодках признаны следующие: топливные элементы (электрохимический генератор - ЭХГ); дизель, работающий по замкнутому циклу (ДЗЦ), двигатель Стирлинга (двигатель с внешним подводом тепла - ДВПТ); газовая турбина, работающая по замкнутому циклу. С 1950-х годов ЦКБ-18 (ЦКБ МТ "Рубин") проводило широкомасштабные исследования по созданию единого двигателя АР для надводного и подводного хода. В результате была создана подводная лодка с дизелем по замкнутому циклу с автоматизированной установкой - проект А615. Было построено более 30 таких подводных лодок, но практика показала и доказала, что такой двигатель не может быть надежным. После гибели трех подводных лодок от взрыва и пожаров все лодки этой серии в начале 1970-х годов были утилизированы.

С начала 1960-х годов ЦКБ МТ "Рубин" начало работать над созданием энергетической установки с ЭХГ¹⁶. Для испытаний и отработки таких установок в ЦКБ "Лазурит" (гл. конструктор Е.В.Крылов, В.С.Пермяков с 1985года, Р.И.Лафер с 1988 года) в 1979 году был разработан технический проект 613Э опытной подводной лодки. Энергетическая установка с ЭХГ,

состоящая из 28 блоков источников постоянного тока на базе низкотемпературных водородо-кислородных топливных элементов с металлокерамическими электродами и жидким электролитом, обеспечивала электроэнергией гребные электродвигатели и общекорабельные электропотребители в режиме экономического хода ПЛ. Испытания ПЛ успешно завершены в 1989 году.

Не дремлют и наши основные конкуренты на мировом рынке, один из них Германия, которая на протяжении многих лет успешно поставляла за рубеж неатомные ПЛ проекта 209. ПЛ проекта 209 состоят на вооружении ВМС 14 стран. Кроме того, ЮАР заключила контракт на поставку в 2004-2006 гг. из ФРГ трех ПЛ проекта 209 для своих ВМС⁹.

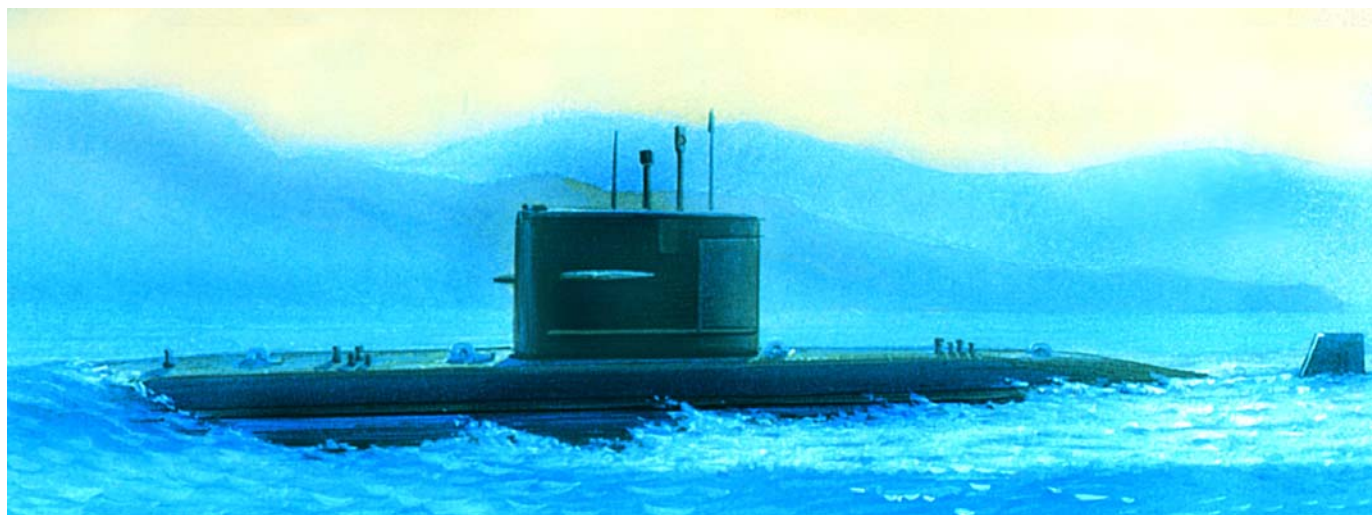
В 1985 году в Германии начата эксплуатация опытной наземной анаэробной энергетической установки с ЭХГ совместно с оригинальным электромотором ПЛ и штатной аккумуляторной батареей. Ее морские испытания начались в 1988 году на подводной лодке U1. По их результатам руководство ВМС Германии приняло решение об использовании этой анаэробной установки на перспективной подводной лодке проекта 212, строительство которых ведется для ВМС Германии и Италии. ВМС Германии с 1998 года приступили к строительству четырех ДПЛ проекта 212. Оснащение их новой воздухонезависимой энергетической установкой позволит ПЛ находиться в подводном положении до 20 суток, что значительно повысит их скрытность и боевые возможности. Первая ПЛ проекта 212 вошла в состав флота уже в 2003 году.

На основе проекта 212 немецкими кораблестроителями разработан экспортный вариант ПЛ проекта 214. С 1997 года осуществляется активное продвижение на мировой рынок морских вооружений ПЛ типа 214, ВМС Греции уже заказали две подобные ПЛ.

Одновременно с вариантом ЭХГ в Германии проводились работы по другим анаэробным установкам. В 1986-1987 гг. макетный образец ДЗЦ, разработанный на базе дизеля с турбонаддувом, успешно прошел испытания в наземных условиях. С 1993 года эта система проходила морские испытания на той же подводной лодке U1.

Несмотря на экономический кризис ЦКБ МТ "Рубин" должен остаться лидером мирового подводного кораблестроения, особенно в области неатомных подводных лодок, хотя бы по тому, что по проектам бюро построено более 950 подводных кораблей и история профессионального проектирования ПЛ в России исчисляется более 100 годами. Этому же должен поспособствовать успешный спуск на воду ПЛ «Санкт-Петербург» проекта 667 в октябре 2004 года.

Подводя итог можно сказать, что подводная лодка четвертого поколения проекта 677 «Лада» и ее модификации представляют собой удобную и простую в эксплуатации морскую систему вооружения новой современной конструкции с самым передовым вооружением. Этот проект в подводном кораблестроении является пионером XXI века.



НАПЛ «Амур-1650»

Основные тактико-технические характеристики неатомных подводных лодок серии «Амур»

Характеристики	Проекты		
	«Амур-550»	«Амур-750»	«Амур-950»
Водоизмещение, м ³ :			
Нормальное	550	750	950-1060
Полное подводное	700	900	1300-1400
Длина, м	46,0	48,0	56,0-60,3
Ширина, м	4,4	5,0	5,6
Осадка, м	5,2	5,8	6,4
Скорость полного хода, узл.:			
надводная	.	.	10
подводная	18	17	19-20
Дальность плавания, миль:			
в подводном положении	250	250	300-350
под РДП	1500	3000	4000
Энергетическая установка	Дизель-электрическая	Дизель-электрическая	Дизель-электрическая
Глубина погружения, м	200	200	250-300
Автономность, суток	20	20	30
Экипаж, чел.	18	21	20-21
Вооружение			
Торпедные аппараты	4x400-мм	4x400-мм	4x533-мм
Боезапас торпед	8	16	12
Мины			24
Ракетное	-	-	есть
ПЗРК			4

Характеристики	Проекты		
	«Амур-1450»	«Амур-1650»	«Амур-1850»
Водоизмещение, м ³ :			
Нормальное	1450	1765	1850
Полное подводное	2100	2300	2600
Длина, м	58,0	66,8-67	68,0
Ширина, м	7,2	7,1	7,2
Осадка, м	8,2	6,7	8,2
Скорость полного хода, узл.:			
надводная	.	10-11	.
подводная	17	21	22

Дальность плавания, миль: в подводном положении под РДП	300 4000	500-650 4000-6000	500 6000
Энергетическая установка	Дизель- электрическая	Дизель- электрическая	Дизель- электрическая
Глубина погружения, м	250	250-300	250
Автономность, суток	30	45	50
Экипаж, чел.	34	34-35	37
Вооружение			
533-мм торпедные аппараты	6	6	6
Боезапас торпед	16	18 (16 – по проекту)	16
Мины		24	
Ракетное	есть	есть	есть
ПЗРК			

Литература и источники:

1. «Новые заказы «Адмиралтейским верфям», SeaNews.ru 27 июня 2003 г. (перепечатана «Новости судостроения» 2003 г.)
2. "Проектирование и строительство отечественных подводных лодок" (Ю.И.Александров, А.Н.Гусев, В.Т.Джеломанов, А.В.Здоровяк, А.В.Карпенко, В.Ю.Маринин, В.А.Мурадян, А.А.Постнов) под научной редакцией академика РАН В.М.Пашина. (рукопись) СПб: ЦНИИ им. акад. А.Н.Крылова, 1997
3. История отечественного судостроения. Т.5: Судостроение в послевоенный период (1946-1991 гг.)/А.М.Васильев, С.И.Логачев, О.П.Майданов, В.Ю.Маринин и др. – СПб.:Судостроение, 1996. – с. 544, ил.
4. Захаров И.Г., Никольский В.И. «Современное кораблестроение России» - Наука Санкт-Петербурга и морская мощь России. В 2 т. Т. 2. – СПб: Наука, 2002. 855 с., 214 ил.
5. Антипов В.В., Арефьев Я.Д., Воронович Н.А., Горовой А.Ф. и др. «Корабельная энергетика» - Наука Санкт-Петербурга и морская мощь России. В 2 т. Т. 2. – СПб: Наука, 2002. 855 с., 214 ил.
6. Войтецкий В.В., Панков Е.В. «От регуляторов до корабельных комплексов управления и обработки информации» - Наука Санкт-Петербурга и морская мощь России. В 2 т. Т. 2. – СПб: Наука, 2002. 855 с., 214 ил.
7. Адмиралтейские верфи, СПб: Гангут, 1999 г.
8. Naval Systems, Export Catalogue, Rosoboronexport, IMDS 2003
9. «Военно-техническое сотрудничество», № 29, 17-23 июля 2000 г.
10. Международный военно-морской салон IMDS 2003, ИД «Интервестник», 2003
11. Вооружение и военно-морская техника России. М: Военный Парад, 2003
12. В.Войтецкий, И.Захаров "Автоматизированная система боевого управления оружием, вооружением и техническими средствами дизель-электрической подводной лодки "Амур" – «Военный Парад» сентябрь – октябрь 2000
13. Корабли Военно-Морского Флота. Том VI. Оружие и технологии России. Энциклопедия. XXI век. М: ИД "Оружие и технологии", 2003
14. «Адмиралтейские верфи». Научно-техническая конференция «Роль и значение Адмиралтейских верфей в научно-техническом развитии российского и мирового судостроения», ФГУП «Адмиралтейские верфи», буклет, сентябрь 2004 г.
15. Андропова О. «Роль и значение «Адмиралтейских верфей» в научно-техническом развитие российского и мирового судостроения» - «Компьютер-информ» 06.09-19.09.2004/15
16. Кормилицин Ю.Н. «Состояние и перспективы развития неатомных подводных лодок России». Вопросы проектирования подводных лодок». Выпуск 10. СПб: ЦКБ МТ «Рубин», 1996 г.
17. Рыжов В., Александров М., Ерофеев В. «Коломенский завод – Военно-Морскому Флоту России» – «Военный Парад» июль - август 2004 г.
18. Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин», Санкт-Петербург, 2001

19. Кормилицин Ю.Н. «История развития и перспективы российских неатомных подводных лодок» - Судостроение 2' 2001
20. Кормилицин Ю.Н. «Подводные лодки семейства "Амур" – «Военный Парад» январь - февраль 1995 г.
21. Ипатова Н. «Новая подлодка -сплошное российское ноу-хау» - «Смена» от 26.12.97
22. Подводная лодка "Амур 1650", проспект ЦКБ МТ "Рубин", 1997
23. "AMUR 950" SUBMARINE, CDBME "Rubin", 2002
24. Submarine of "Amur" type with fuel cell plants, Rubin Central Design Bureau For Marine Engineering
25. Diesel-electric Submarine Of "Amur 1650" Type, Rubin Central Design Bureau For Marine Engineering
26. "Адмиралтейские верфи" приступают к строительству двух подводных лодок нового поколения, Финансово-промышленная группа "Морская техника", пресс-релиз, 1997
27. Т. Вильде «ФГУПы мечтают вместе идти "под воду", "Деловой Петербург" №74, 28.04.03 (Новости судостроения 2003)
28. Новинка запаздывает, "Деловой Петербург" №74, 28.04.03 (Новости судостроения 2003)
29. "Адмиралтейские верфи" планируют выделить до 2007 г на разработку российской подводной лодки с анаэробным двигателем 55 млн. долларов» - Regions.Ru 25.04,2003. <http://www.regions.ru> (Новости судостроения 2003)
30. «Комплексная автоматизация головной ПЛ проекта 677 «Санкт-Петербург» - «Рубин 2003», ЦКБ МТ «Рубин», 2004