

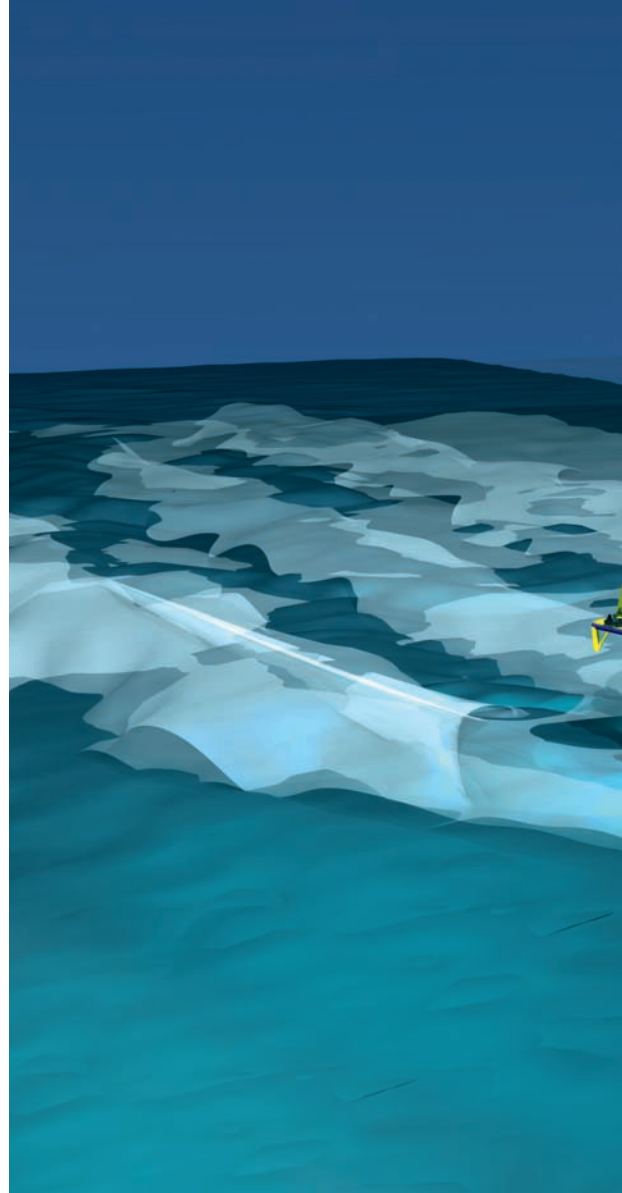
# Отправляя в плавание: как в Рыбинске строят корабли

**Е**сть на свете особая профессия — строить корабли. Люди, нашедшие в ней свое призвание, чем-то похожи на заботливых родителей. Они сопровождают судно на каждом этапе его строительства, от разработки чертежей до спуска на воду, месяцами кропотливо трудятся над своими детищами, воспитывают и растят, чтобы однажды с легкой грустью отпустить их в буквальном смысле в самостоятельное плавание. И так несколько десятков раз в год. При этом процесс создания корабля, будь это ракетный катер или прогулочное речное судно, по словам самих «родителей», абсолютно уникален и не подчиняется стандартным законам машиностроения.

Редакция «Стремления» побывала в Рыбинске, на судостроительном заводе «Вымпел», и узнала, какова специфика строительства судна и почему ее должны учитывать современные информационные технологии.

«Вымпел» — это не верфь, а настоящий завод, выпустивший за свою более чем 80-летнюю историю свыше 30 тысяч кораблей. Помимо строительства судов, здесь разрабатываются и производятся все необходимые изделия машиностроения, выполняется весь комплекс трубогибочных работ, а в 2012 году в цехах завода открылось собственное инновационное композитное производство.

У судостроительного производства есть целый ряд характерных особенностей: это и длительный цикл постройки судна, и широкая номенклатура изготавливаемых деталей и узлов при их небольшом количестве в партии, и сама технология изготовления (например, крупногабаритные тяжелые детали корпуса судна обычно выполняют с припуском, что требует значительного объема подгоночных работ при сборке). При этом изготовление деталей и сборка узлов, которые сопровождают строительство судна, — достаточно дорогостоящий и трудоемкий процесс, тре-



бующий большего по сравнению с другими отраслями объема физического труда. Все эти особенности и определяют сложность комплексной механизации и автоматизации судостроительных бизнес-процессов.

## От теории к практике с КОМПАС-3D

▶ Отраслевая специфика на заводе «Вымпел» начинается проявляться уже с самого старта работы над судном. Дело в том, что всю техническую документацию по тому или иному кораблю «Вымпел» получает от проектантов. Как правило, она поступает в бумажном и электронном виде и требует адаптации, которую проводит конструкторско-технологический отдел предприятия. Ведь проектант строит корабль в теории, а задача завода — вдохнуть в чертежи жизнь и выпустить готовое изделие. «Мы берем сборочные чертежи, не содержащие никакой детализации, и оцениваем, есть ли у нас возможность и все необходимые ресурсы, чтобы произвести этот заказ», — рассказывает директор по ИТ ОАО «СЗ «Вымпел» Александр Громцев. — Часть чертежей сканируется, а еще 12 огромных бумажных копий отдаются в цеха.



## О предприятии



ОАО «Судостроительный завод «Вымпел» — динамично развивающаяся компания, специализирующаяся на выпуске средне- и малотоннажных морских и речных судов и катеров военного и гражданского назначения. За последние 40 лет заводом было поставлено более 1800 катеров в 29 стран Европы, Ближнего Востока, Юго-Восточ-

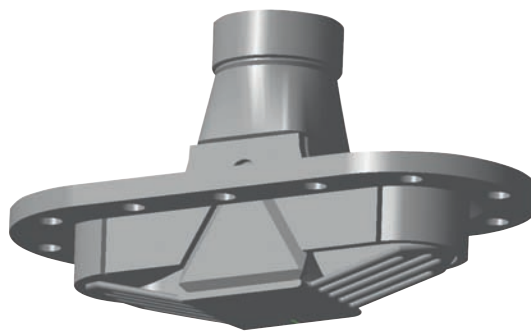
ной Азии, Африки и Южной Америки. Имея разностороннюю производственную базу и высококвалифицированный персонал, в настоящее время ОАО «СЗ «Вымпел» серийно производит боевые ракетные и патрульные катера нового поколения, скоростные поисково-спасательные, пожарные, гидрографические, рыболовные, буксирные и другие специализированные суда, обеспечивая гарантийное и сервисное обслуживание выпускаемой продукции.



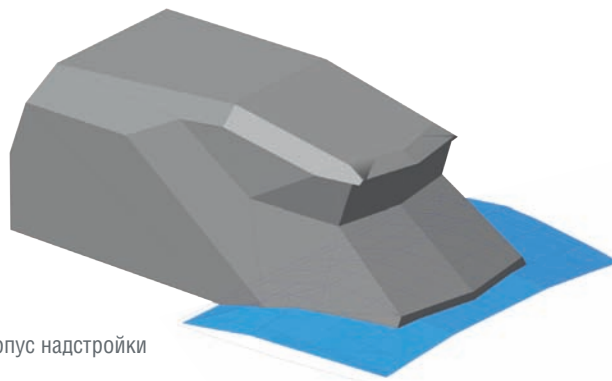
Модель пассажирского судна на подводных крыльях нового поколения «Комета 120М»

Документация тщательно изучается, чтобы стало ясно, сможем ли мы построить корабль, какую оснастку нужно для этого сделать. Есть ведь два пути производства судна — сборка корпуса или использование стапель-кондуктора, и выбранный нами способ постройки со всеми техническими нюансами должен быть учтен в документации. Здесь в работу вступает КОМПАС-3D».

На практике при строительстве корабля, особенно крупного, корпус может «уходить» сантиметров на пять от исходных параметров, шпангоут (поперечное ребро корпуса судна) и палуба — менять свое положение. Так что, основываясь на теоретических чертежах проектанта, инженеры «Вымпела» с помощью КОМПАС-3D и специализированных программ должны более точно проработать документацию и внести важные с точки зрения производства коррективы: прорисовать в 3D поверхность корабля, форму и элементы конструкции, учесть необходимость сглаживания корпуса судна, допуска, сделать развертки. «С судостроительными допусками ни одна из существующих универсальных САПР пока не работает — здесь нужен специализированный софт, — поясняет Александр Громцев. — Ведь проблема не в том, чтобы просто нарисовать кривую, а в том, чтобы порезать ее, развернуть на плоскости, а потом, уже в цехе, в соответствии с чертежом согнуть плоский лист металла, да так, чтоб все совпало. Поэтому,



Водозаборник сварной Ду50



Корпус надстройки



Патрульный катер проекта 12150 «Мангуст»

адаптируя документацию проектанта, мы постепенно «спускаемся» от узкоспециализированных САПР, которые позволяют решать более специфичные задачи судостроения, к КОМПАС-3D. В КОМПАС-3D мы создаем технологическую оснастку, дорабатываем чертежи, делаем извещения. Мы уже давно пришли к выводу, что на отечественных предприятиях лучше всего использовать системы, созданные российскими программистами — у них одинаковый с пользователями менталитет. Прежде всего это касается философии интерфейса. Очень важно для нас и наличие представительства в соседнем городе, уровень

и оперативность технической поддержки. К тому же КОМПАС-3D преподается в вузах. Человек с опытом работы в САПР начинает рисовать в КОМПАС-3D через 20 минут!».

## Непростая технология

Если в плане конструкторской работы судостроение еще похоже на машиностроение, то технологическая подготовка производства отличается значительно. Связано это с технологиями строительства корпуса судна. Построение поверхности корпуса судна из теоретического чертежа, выполнение раскроя деталей корпуса, наполнение корпуса — не являются в чистом виде машиностроительными задачами.

Работы по автоматизации технологических бизнес-процессов на «Вымпеле» были начаты около 10 лет назад собственными силами. На FoxPro 2.5 и Visual FoxPro 8.0 специалистами завода были написаны более 20 лишь частично связанных между собой АРМов. Ключевыми из них стали спецификации комплектов, карты учета применяемости, формирование материальных ведомостей на заказ и другие. Так и сложилось, что технологическая подготовка производства на «Вымпеле» имеет особенную иерархию.

Работа в технологическом контуре начинается с заказной ведомости. Из этого документа специалисты-технологи получают информацию о том, какое оборудование, в каком количестве стоит на корабле и, соответственно, что нужно закупать. Параллельно они «разбивают» судно на техкомплекты (укрупненные техпроцессы), содержащие перечни материалов и позиции чертежей, и приступают к их расцеховке. Каждая плано-учетная единица в определенной последовательности запускается в производство в том



## «Мы ставим задачу выйти на производство 120 лодок в год»

Дмитрий Беляков, заместитель генерального директора ССЗ «Вымпел»

Перед нами стояла глобальная задача — выстроить процесс управления производством таким образом, чтобы в любой момент времени мы знали, на каком этапе находимся, какими материальными, техническими и человеческими ресурсами обеспечены, чего нам не хватает, чтобы выполнить заказ с должным качеством и в должный срок. Мы понимали, что планирование производства, система снабжения, система обработки чертежей — все эти процессы должны стать абсолютно прозрачными, и обеспечить это должна комплексная автоматизация, в которой все элементы взаимосвязаны. Но к моменту внедрения

ERP-системы AVEVA MARS мы уже провели большую работу по управлению инженерными данными, и, естественно, возник вопрос, каким образом не утратить все, что было сделано. Было необходимо интегрировать все программные средства между собой. Решения АСКОН помогли проложить путь инженерным данным из старых программных средств в ERP-систему, сохранив при этом все ценные для нас наработки. И сейчас, оценивая эффект, который в купе даст заводу комплексная автоматизация и внедрение ERP-системы, мы ставим задачу выйти на производство 120 лодок в год.



Прогулочные катера из стеклопластика

или ином цехе, и в соответствии с этим «расписанием» туда же поступают необходимые материалы. Но так как технологии производства в инструментально-машиностроительном, корпусозаготовительном и корпусосборочном цехах отличаются, то в каждом из них специалисты завода прописывают технологию отдельно, опираясь на документацию по техкомплекту. Это дает преимущество с точки зрения управляемости: у цехового технолога есть единая база техкомплектов, и если техкомплект универсален и используется в других заказах, то специалист просто берет существующую технологию, если же технологии нет — пишет ее.

Позднее на «Вымпеле» была автоматизирована задача ведения технолого-нормировочных ведомостей, а затем и выдачи нарядов в производство. Так как после организационных изменений в заводских цехах сократилось число технологов, то техпроцессы здесь не пишутся в привычном для машиностроения смысле. Технологи формируют не столько техпроцесс, сколько технолого-нормировочную ведомость, в которой описаны детали, касающиеся данного цеха и данного заказа, работы по каждой детали и норма времени. Этот перечень работ в дальнейшем попадает в электронный наряд — уникальный модуль, разработанный для «Вымпела». Новое программное средство позволяет выдавать рабочему наряд (что именно предстоит сделать, расценку, норму времени) и по его выполнении начислять зарплату.

«Правильная оценка себестоимости проекта — это основа повышения экономической эффективности, но опирается она на контроль трудоёмкости задач. «Электронный наряд» позволяет четко отслеживать, когда, с какой интенсивностью работал человек по тому или иному заданию, — рассказывает Дмитрий Беляков, заместитель генерального директора

ССЗ «Вымпел». — Мы в режиме онлайн получаем информацию, сколько было выполнено сегодня — модуль дает объективное понимание, что сейчас происходит на заводе, насколько мы продвинулись по тому или иному заказу с точностью до одного дня. Мы постепенно подключаем к этой системе цеха, проекты. Конечно, никто не любит, когда тебя контролируют, но уже сейчас с помощью электронного наряда мы существенно облегчили труд нормировщиков и экономистов цехов». В перспективе планируется, что «Электронный наряд» с помощью системы ВЕРТИКАЛЬ позволит делать технологию более детальной в соответствии со спецификой разработки судостроительных техпроцессов.

## Новый виток автоматизации

Некоторое время назад стало очевидно, что разработанные АРМы ориентированы на решение задач узких групп специалистов, не связаны друг с другом и не могут помочь в создании единого информационного пространства ни предприятия в целом, ни контура КТПП в частности. ЛОЦМАН:PLM появился на заводе еще несколько лет назад как основа электронного архива документации. Но его роль усилилась после того, как в 2012 году руководством «Вымпела» было принято решение о создании единого информационного пространства и перехода на специализированную ERP-систему управления процессом строительства судна и материально-технического снабжения AVEVA MARS. «За 10 лет «лоскутной» автоматизации на заводе было накоплено множество наработок. Многочисленные АРМы устраивали пользователей, но не устраивали ИТ-специалистов — ведь мы не могли брать из самописных программ информацию и передавать ее куда-то дальше, — рассказывает Александр Громцев. — Миссия ERP-системы, которую нам пред-



Эллинг

стояло внедрять, — управление производством, планирование закупок, но состав изделия, нормы времени, которые необходимы для решения задач верхнего уровня, она берет из «нижних» систем. Понадобились эти данные, а где их взять? ЛОЦМАН:PLM как раз мог дать ERP-системе необходимый для закупок состав изделия. И когда появилась AVEVA MARS, ЛОЦМАН:PLM перестал быть только электронным архивом, он вышел из тени». Чтобы передача инженерных наработок в ERP-систему стала возможной, базы данных, написанные много лет назад на FoxPro, были загружены в ЛОЦМАН:PLM и 1С:УПП.

## Ноу-хау от АСКОН: Мостик между старым и новым

В своем производстве «Вымпел» использует машины плазменной резки с ЧПУ. Это современная производственная техника, дающая более высокое качество резки металла и имеющая полезные технологические функции, которых не было у старого оборудования — в частности она может маркировать лист металла. Ведь после «раскройки» металла из единого листа остаются просто куски, и чтобы знать потом, что это за детали, нужно поставить маркировку. Раньше рабочий подписывал фрагменты мелом прямо на металлической поверхности — способ, конечно, ненадежный. Современное оборудование имеет маркировочные головки и может краской прописать номер детали на листе. Но старая система для раскроя листовых материалов Plaz, используемая на «Вымпеле», «подписывать» и «считывать» маркировку не умела. Зато Plaz был заточен под судостроительное производство. Ведь в судостроении множество разных по геометрии деталей делаются из одной толщины листа. Поэтому приходится выбирать подходящие по толщине детали с разных чертежей, «раскидывать» их по листам металла соответствующей марки и толщины, создавать для них общее задание, разрезать, а потом снова «распределять» по исходным чертежам.

Получалось, что система двумерного раскроя не позволяла использовать весь функционал передовой техники. Специально разработанный для ЛОЦМАН:PLM модуль помог решить проблему и навести мостик между старым ПО и новым оборудованием. С помощью модуля специалистами АСКОН была адаптирована САМ-система Техтран. В ЛОЦМАН:PLM ведется состав проекта, по нему технолог в цехе формирует необходимое задание для станка, выдает его в Техтран, откуда информация возвращается в ЛОЦМАН:PLM. При необходимости сформированную управляющую программу можно вновь взять из базы и использовать повторно.



Оборудование для чистки металла



➤ **Светлана Торохова, ведущий специалист АСКОН-Ярославль:** «На раскрой листового материала уходит около 30% всего времени работы над проектом. 70% — на подготовку информации, ее занесение в программу, подсчет деталей. Модуль, который мы разработали, имеет судостроительную специфику, но его можно применять и в машиностроении: когда большое количество деталей делается из одного листа, ты можешь, спокойно собрав их из разных мест, сформировать задание на раскрой, покроить и отдать результат. И самое интересное. Когда делается раскрой, в то же время считается норма расхода материала. В итоге ты знаешь чистый вес деталей и норму расхода материала, а значит, можешь экономить металл».



«Вымпел» по праву считается одним из самых передовых предприятий Ярославской области. И работа с ним позволила, по словам технического руководителя проекта от АСКОН-Ярославль Дмитрия Иванова, развить опыт работы в судостроительной отрасли, обрести новые компетенции.

«Да и вообще мы очень гордимся тем, что работаем с таким предприятием, с людьми, которые создают корабли», — подытоживает Дмитрий.

Сегодня на заводе «Вымпел» идёт подготовка к полномасштабному внедрению системы электронного организационно-распорядительного оборота ЛОЦМАН:ОРД, ведется наполнение и выверка Справочников Материалы и Сортаменты и Стандартные Изделия.

«Вряд ли найдется хоть один пример более-менее крупного внедрения программного обеспечения, которое прошло бы гладко и беспрепятственно, — говорит Александр Громцев. — В нашем случае среди таких препятствий — человеческий фактор, когда пользователям кажется, что лучше прежних



Оборудование для плазменной резки

программ не было и быть не может, и сама заводская специфика конструкторско-технологических работ, которую сложно выявить в процессе предварительного обследования предметной области. Однако важно помнить, что ещё Сократ говорил «Кто хочет — ищет возможности, кто не хочет — ищет причины». Все проблемы решаемы, а препятствия преодолимы, для этого нужно только понимание руководством необходимости внедрения и достаточный уровень квалификации внедренцев: первое для того, чтобы доказать преимущества новой системы, второе — чтобы найти способ учесть особенности предприятия, не перекраивая логику внедряемой системы. И сейчас я могу сказать, что мы как никогда близки к этому результату».

Текст: Екатерина Мошкина  
Фотографии предоставлены ОАО «Вымпел»

## Своя школа для «Вымпела»

### Как завод решает проблему инженерных кадров

Проблема квалифицированных инженерных кадров, встающая сегодня перед каждым предприятием, не обошла стороной и «Вымпел». Вот только, по словам Александра Громцева, машиностроители, которых выпускают современные вузы, — это все-таки не судостроители. «Корабль — это вещь, которую языком обычного человека не объяснить. Лишь отработав более пяти лет, машиностроитель начинает понимать тонкости судостроения», — отмечает он.

«Ситуация в судостроении со специалистами инженерно-технических профессий сейчас, действительно, просто критическая, — рассказывает Дмитрий Беляков. — В таких центрах судостроения, как в Нижнем Новгороде или Санкт-Петербурге, учебный выпуск, начиная с второго-третьего курсов, расписан и закреплен за конструкторскими бюро, судостроительными заводами. И мы поняли, что искать кого-то для собственного производства на узком профессиональном рынке,

просто бессмысленно. И пошли другим путем: отобрав лучших специалистов на заводе, не имеющих высшего образования или с высшим образованием без судостроительного профиля, мы решили организовать филиал Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, знаменитой «Корабелки» на нашем заводе».

В сентябре 2013 года при «Вымпеле» открылось подразделение СПбГМТУ. На различные специальности были зачислены 46 сотрудников завода с высшим или средним техническим образованием. По мнению руководства завода, новый подход к подготовке кадров позволит поднять уровень профессионализма инженерно-технических специалистов «Вымпела» и общий потенциал предприятия. И хотя система первого высшего образования для сотрудников завода рассчитана на пять лет, а второго — на три, результат будет замечен скоро, ведь полученные знания студенты будут применять сразу же, на производстве.