

*Беликов В.В.,
студент магистр*

Студент

Северный (Арктический) федеральный университет

Россия, г. Северодвинск

ПЛАЗОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

***Аннотация:** Плазово-технологическая подготовка вот уже более пятидесяти лет остается основным методом подготовки производства авиационной техники. Сложность формы конструктивных элементов планера самолета не позволяет задавать геометрические свойства сопрягаемых деталей и увязывать их (согласовывать форму и размеры) с помощью традиционных машиностроительных чертежей. Основными недостатками этого метода являются высокая трудоемкость и длительность цикла технологической подготовки производства, поскольку для запуска в производство самолета необходимо изготовить несколько сот плазов и десятки тысяч шаблонов. Поэтому данную подготовку осуществляют с помощью ЭВМ.*

***Ключевые слова:** плазово-технологическая подготовка, плаз, выполняемые работы, ЭВМ.*

***Abstract:** Plasma-technological training has been the main method for preparing aircraft production for more than fifty years. The complexity of the form of the structural elements of the airframe does not allow to set the geometric properties of the mating parts and link them (to coordinate the shape and dimensions) using traditional engineering drawings. The main disadvantages of this method are the high labor intensity and the duration of the cycle of technological preparation of production, since for the launch of the production of the aircraft it is necessary to make*

several hundred plazas and tens of thousands of templates. Therefore, this training is carried out using a computer.

Key words: *plasma-technology training, plaz, work performed, computer.*

В комплекс работ, выполняемых на плазме включены: согласование координат теоретического чертежа и плазовая разбивка (натурная или масштабная) по шпангоутам; определение формы и размеров деталей корпуса судна с вычерчиванием их эскизов; изготовление плазовой оснастки (гибочного шаблона для листовой и профильной детали, каркаса для изготовления листа сложной кривизны, реек и шаблона с целью разместить деталь корпуса на металл); выпуск контуровочного эскиза для разметки и контуровки полотнищ секций; макетирование особо сложного района корпуса судна (якорных клюзов, кронштейнов греб, вала и т. п.) или их моделирование; вычерчивание масштабных копирчертежей для тепловой вырезки деталей на машинах с фотоэлектронной системой управления.

Позже последний вид работ заменяется выпуском цифровых программ на перфоленте с использованием автоматизированной системы технологической подготовки производства на основе аналитических методов и ЭВМ, что сокращает объем плазово-технологических работ на судостроительных предприятиях. В частности, ЭВМ может выполнять работы по проектированию основному поверхностям корпуса судна, аналитическому расчету и отображению в памяти ЭВМ его конструкционного узла, а также отдельной детали без применения плазма. На долю последнего остаются лишь работы по изготовлению плазовой оснастки.¹

При плазово-технологической подготовке с помощью ЭВМ создается геометрический образ в памяти ЭВМ и широко применяются станки, управляемые ЭВМ и системой числового программного управления.

¹ "Морской энциклопедический словарь", том 2, стр. 112-117. под редакцией академика Н.Н. Исанина

Совершенствование технологии корпусообрабатывающего производства и расширение автоматизации технологического процесса приводит к сокращению объема таких работ. По результатам плазово-технологических работ оформляется плазовая книга.³

На судостроительных предприятиях применяется множество различных автоматизированных информационных систем, многие из которых могут быть интегрированы с информационной системой управления проектами.

В частности, к ним можно отнести CAD/CAM-системы, системы документооборота, электронные архивы, PDM/PLM-системы и т. д.

Реализация проектов в области CAD/CAPP/PDM, как правило, занимает достаточно длительный период – от года и более.

Естественно, что при внедрении таких решений заказчики заинтересованы в организации эффективных предпроектных исследований, в четком обозначении сроков выполнения всех этапов, в строгом следовании графикам.

Здесь причина того, что судостроительные предприятия все чаще обращаются к отечественным разработкам программного обеспечения и систем автоматического проектирования.

³ <https://www.korabel.ru/dictionary/detail/1312.html>

Рассмотрим системы автоматизированного проектирования (САПР), применяемые в судостроении (табл. 1).

Таблица 1 – САПР, применяемые в судостроении

Наименование программного продукта	Описание	Разработчик
FORAN	специализированная судостроительная система проектирования	SENER INGENIERIA Y SISTEMAS S. A.
CATIA	система проектирования, учитывающая специфику проектирования в судостроении	DASSAULT SYSTEMES, поддержка корпорации IBM
NUPAS-CADMATIC	специализированная судостроительная система проектирования	NUMERIEK CENTRUM GRONINGEN B. V., и CADMATIC Ltd.
Sea Solution	специализированный программный комплекс	SeaTech Ltd.
ПЛАТЕР	интегрированная система автоматизации конструкторской и технологической подготовки корпусных производств верфи	
TRIBON	специализированная судостроительная система проектирования	TRIBON SOLUTIONS
AutoSHIP	специализированная судостроительная система проектирования	AUTOSHIP SYSTEMS CORPORATION
ShipModel	программный комплекс для судостроения	
NAPA	специализированная судостроительная система проектирования	Napa Oy
DEFCAR	специализированная судостроительная система проектирования	DEFCAR Eng.
K3-SHIP	комплекс программ трехмерного моделирования для судостроения	НВЦ «ГеоС»

Pro/Engineer Shipbuilding Solutions	специализированная система проектирования для судостроения	Parametric Technology Corporation
САПС	система автоматизированного проектирования судов, применительно к особенностям судостроения в странах СНГ и Балтии	ООО «ЛЕДА»

Ведущим российским разработчиком таких программных обеспечений является Группа компаний АСКОН.

На сегодняшний день, большинство предприятий судостроения и судоремонта стремятся проектировать в 3х-мерном пространстве. Трехмерные САД-системы позволяют значительно ускорить процесс выпуска проектно-сметной документации, а также повысить точность проектирования.

САД-системы используются для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации. По большей части, в современные САД-системы входят модули моделирования трехмерной объемной конструкции (детали) и оформления чертежей и текстовой конструкторской документации (спецификаций, ведомостей и т. д.). Ведущие трехмерные САД-системы дают возможность реализовать идею сквозного цикла подготовки и производства сложных промышленных изделий.

В отечественном судостроении активно применяются информационные базы Группы компаний АСКОН под марками КОМПАС, ЛОЦМАН: PLM и ВЕРТИКАЛЬ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Морской энциклопедический словарь", том 2, стр. 112-117. под редакцией академика Н.Н. Исанина
2. Минченко Л.В., Кандратова Т.А. Системы автоматического проектирования в судостроении [Текст] // Современные тенденции технических наук: материалы

V Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2017 г.). — Казань: Бук, 2017. — С. 73-76. — URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/230/12335/>

3. korabel.ru [<https://www.korabel.ru/dictionary/detail/1312.html>] (10.04.19)
4. stroitelstvo-new.ru [<http://www.stroitelstvo-new.ru/plazma/sibos.shtml>] (10.04.19)
5. Наука в Сибири [<http://www.nsc.ru/НВС/article.phtml?nid=37&id=4>] (10.04.19)
6. Журнал «САПР и графика» [<https://sapr.ru/article/7854>] (10.04.19)