

## ВЫБОР САПР СИСТЕМ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

**Горобец И.А., Мишенин А.И., Голубов Н.В.**

(кафедра ТМ, ГОУВПО ДонНТУ, г. Донецк)

Тел./Факс: +38 (062) 3050104; E-mail: [tm@mech.dgtu.donetsk.ua](mailto:tm@mech.dgtu.donetsk.ua)

***Аннотация.** Выполнен анализ видов систем автоматизации технологической подготовки промышленного производства. Приведены критерии выбора и этапы внедрения систем автоматизации технологической подготовки производства. Указаны возможные изменения в регламентах работы технологических служб предприятия при внедрении САПР ТП.*

***Ключевые слова:** производство, автоматизация, внедрение, критерий, этап.*

Идея создания САПР, облегчающая труд инженера-технолога по автоматизации расчетов режимов обработки, сварки, наплавки, трудового и материального нормирования, планирования, заполнения технологической документации, согласно требований ЕСТПП, появилась во время эксплуатации первых ЭВМ на производстве. Одна из таких САПР ТП (разработчик - Одесское предприятие «Кислородмаш») внедрялась командой кафедры «Технология машиностроения» ДПИ в 80-е годы на предприятии «Ясиноватский машиностроительный завод». Параллельно, в конце 70-х, начале 80-х на флагмане машиностроения предприятия Донецкой области - НКМЗ молодыми инженерами предприятия (Листопад А.П., Богданович Л.В. и др.) разрабатывалась и успешно внедрялась своя система технологической подготовки и планирования производства, успешно проработавшая до первой декады 2000-х годов.

В настоящее время существует множество современных САПР ТП известных производителей, но задача выбора и внедрения таких систем является и сегодня актуальной для большинства машиностроительных предприятий СНГ. Сами САПР технологической подготовки производства, в зависимости от типа решаемых задач, подразделяются на 2 вида: САМ (Computer Aided Manufacturing) и САПР (Computer Aided Process Planning). САМ системы предназначены для автоматизации решения задач программирования станков с ЧПУ и обрабатывающих центров. Выходом такого ПО является управляющая программа системы ЧПУ. САПР системы предназначены для автоматизации проектирования, планирования технологических процессов (ТП), всевозможных расчетов и разработки документации.

Из известных САПР-систем в настоящее время интерес представляют САПР ТП: ТЕСНСАРД, ВЕРТИКАЛЬ, АДЕМ, СПРТУТ-ТП, ТехноПро [1]. Большинство из них имеет архитектуру, состоящую из информационного модуля - базы данных (технологической оснастки, режимов обработки, нормативно-справочной информации и пр.) и модулей, реализующих проектирование технологий, планирование производства (маршрутизации и расцеховки), нормирования материалов и труда, формирования технологической документации, интеграции с САД/PDM/PLM системами. Несмотря на схожесть специализированного программного обеспечения САПР системы имеют и некоторые различия. Как же осуществить выбор наилучшего варианта САПР из гаммы предложений и существующего разнообразия?

Выбор предприятием систем САПР ТП первоначально сопровождается определением соответствующих критериев (см. рис.1), к которым можно отнести следующие:

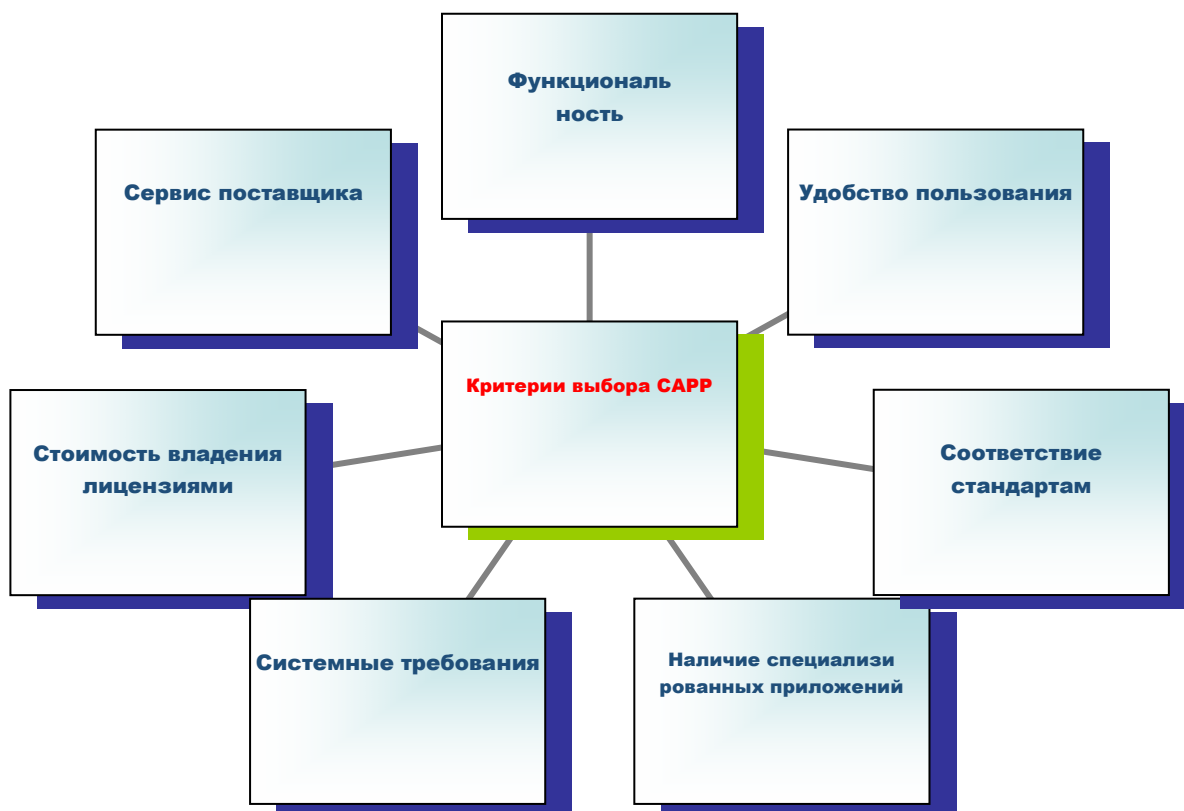


Рис.1. Критерии выбора САРР

1. *Функциональность*. В зависимости от характера решаемых задач и типов предприятий [2]. При рассмотрении функциональности систем необходимо уделить внимание на:

- *Удобство использования*. Критерий определяет удобство интерфейса системы, возможность работы в доминирующей операционной системе Microsoft – Windows последних версий.

- *Соответствие стандартам*. Возможность выпуска документации в соответствии с требованиями ЕСТД, а также стандартами ISO, ANSI, DIN, в случае работы предприятий с зарубежными партнерами. Наличие русского, украинского, английского, немецкого интерфейса и документации.

- *Наличие специализированных приложений*. Наличие приложений, библиотек, модулей для расширения гаммы задач, решаемых на предприятии.

2. *Системные требования и совместимость с периферийным оборудованием*. В настоящее время появляются специфические запросы: возможность работы на планшете в системах Android, IOS.

3. *Стоимость владения лицензиями*. Существенный критерий при выборе системы, хотя зависящая от предоставляемого набора функций и сервиса.

4. *Сервис поставщика*. Критерий является показателем сервиса, на который может рассчитывать заказчик в случае приобретения ПО. Название фирмы, размер команды разработчиков и службы технической поддержки, наличие представительской сети в районе нахождения предприятия-потребителя, планы выхода новых версий продукта, перечень и описание новых возможностей новой версии системы.

После выбора соответствующей САРР системы необходимо решить задачу, связанную с внедрением программного обеспечения. Как правило, процесс внедрения осуществляется командой специалистов, не принадлежащих предприятию (сторонними

организациями). Это связано с необходимостью наличия знаний, умений и навыков внедрения САПР, что позволяет с наименьшими затратами времени осуществить установку САПР ТП, адаптацию к существующим системам, настройку под особенности бизнес-процессов предприятия, обучению инженерного персонала работе в новой программной среде. Сам процесс внедрения САПР ТП сопровождается следующими этапами [3]:

- изучением готовности и понимания руководителя предприятия или руководителя департамента ИТ к предстоящим изменениям. Сам процесс внедрения является Проектом, управление которым возлагается на руководителя подразделения (департамента, главного инженера, технического директора), который должен обладать полномочиями и ресурсами для его запуска и дальнейшей реализации.

- созданием команды внедрения Проекта, приказом (или распоряжением) руководителя предприятия, с указанием полномочий по группам команды.

Автоматизация технической подготовки производства предприятия потребует изменений и в привычной организации работ:

- процедуры выдачи, согласования технической документации (появится история согласований с запросами и изменениями), изменений и хранения (завершённой и незавершённой) работы, обмена данными между специалистами, поиска в архиве технической документации. Это позволит сократить 20-50% времени на эти процедуры.

- Создания Единого Информационного Пространства (ЕИП) для всех участников Жизненного Цикла изделия (ЖЦИ). В ЕИП должна накапливаться вся информация об изделии.

- Необходимость в администрировании ПО, электронного архива, корпоративных баз данных; обслуживании инженерного комплекса.

- Корпоративной культуры и неформальных отношений.

**Выводы.** В настоящее время большинство машиностроительных предприятий нуждается в САПР. Для реализации осознанного выбора САПР ТП для разных категорий промышленных предприятий и проектных организаций, нужен индивидуальный и комплексный подход набора CAD/CAM/CAE/PLM-систем, как базиса CALS-технологий. Именно поэтому, в настоящее время являются актуальными теоретические исследования по анализу рациональных САПР ТП и создание методики выбора рационального набора систем в зависимости от вида и типа предприятия.

**Список литературы:** 1. Горобец И.А., Голубов Н.В., Чучин А.М. Современные средства САПР-Т// Известия ТРТУ-ДонНТУ. Материалы Пятого Международного научно-практического семинара «Практика и перспективы партнерства в сфере высшей школы» В 3-х кн. – Таганрог. Изд-во ТРТУ. Кн.2. 2006, С. 122-132. 2. Горобец И.А., Грищенко И.Н. Классификация и критерии выбора автоматизированных систем технической подготовки производства - Материалы пятнадцатой научно-практической конференции «Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы». В 3-х кн.. - Таганрог. Изд-во ЮФУ. Кн.3 2014 №14–с.47-53. 3. Горобец И.А., Грищенко И.Н. Методика внедрения систем автоматизации технической подготовки производства - Сборник трудов XXII международной научно-технической конференции в г. Севастополе 14-21 сентября 2015 г. В 2-х томах. – Донецк: МСМ, 2015. Т. 1.С. 68-72.