

**Ключевые слова:**

технологический уклад, крупногабаритные детали, многоцелевые прецизионные обрабатывающие центры, технологическая насыщенность, машиностроительный комплекс, импортозамещение

Keywords:

technological structure, large dimensional parts, multi-precision machining centers, technological saturation, Machine-building complex, import substitution

НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД В ОБРАБОТКЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МНОГОЦЕЛЕВЫЕ ПРЕЦИЗИОННЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ

**Сергей БЕРЕЖНОЙ, Александр АКИМОЧКИН,
Александр КОНОВАЛОВ**

В статье представлены последние технологические разработки Краснодарского завода тяжелого станкостроения, позволившие существенно усовершенствовать и расширить технологические возможности оборудования для обработки крупногабаритных деталей для ОПК.

The article presents modern technological researches of Krasnodar Heavy Machine Tool Plant, enabling to improve and expand technological capabilities of the equipment for large dimensional parts processing for Defence Industrial Complex.

Краснодарский станкостроительный завод «Седин», начиная с конца тридцатых годов прошлого столетия, — один из основных поставщиков на рынок СССР и России тяжелых станков для механической обработки крупногабаритных деталей. Его преемник — ЗАО «Краснодарский завод тяжелого машиностроения» занимает ведущие позиции среди экспортеров страны.

В настоящее время продуктовая линейка предприятия представляет современные проекты, разработанные и запущенные в производство в 2005–2015 гг., а также проекты, прошедшие модернизацию с использованием новых решений.

Проекты выполнены в рамках международной интеграции, разработка и изготовление осуществляются в кооперации с зарубежными партнерами.

Стратегические направления совершенствования продукции «Седин» определены следующими векторами: габарит, технологическая насыщен-

ность рабочего пространства, уровень автоматизации, интеллекта (рис. 1 и рис. 2).

Разработанная в процессе создания пилотных проектов концепция модульного принципа построения технологических комплексов предполагала создание базовой платформы и на её основе развитие технологий для прецизионной комплексной механической обработки крупногабаритных деталей.

Базовая платформа создана в процессе выполнения НИОКР по государственному контракту «Создание прецизионного обрабатывающего центра модульной конструкции для обработки особо крупных деталей с погрешностями ± 4 мкм.» шифр «Макроцентр».

В её основу вошли решения, отработанные в процессе создания и опытной эксплуатации пилотных проектов серии «Вертимастер», поставленных на ведущие предприятия группы «Тиссен-Крупп»

в Австралии и Южной Африке, а также на предприятиях по прецизионной механической обработке крупногабаритных деталей в Германии.

Продукция представлена двумя рядами: «Вертимастер» (рис. 3) и «Вертицентр» (рис. 4).

Созданная базовая технологическая платформа является основой для развития технологий обработки крупногабаритных деталей и построения на её базе технологических комплексов, автономных

технологических ячеек для комплексной прецизионной обработки крупногабаритных деталей типа тел вращения и призматических форм. Она должна стать основой технологического перевооружения ведущих предприятий машиностроительного и оборонного комплексов страны в идеологии нового технологического уклада.

Развитие данного проекта на базе созданной платформы позволило:

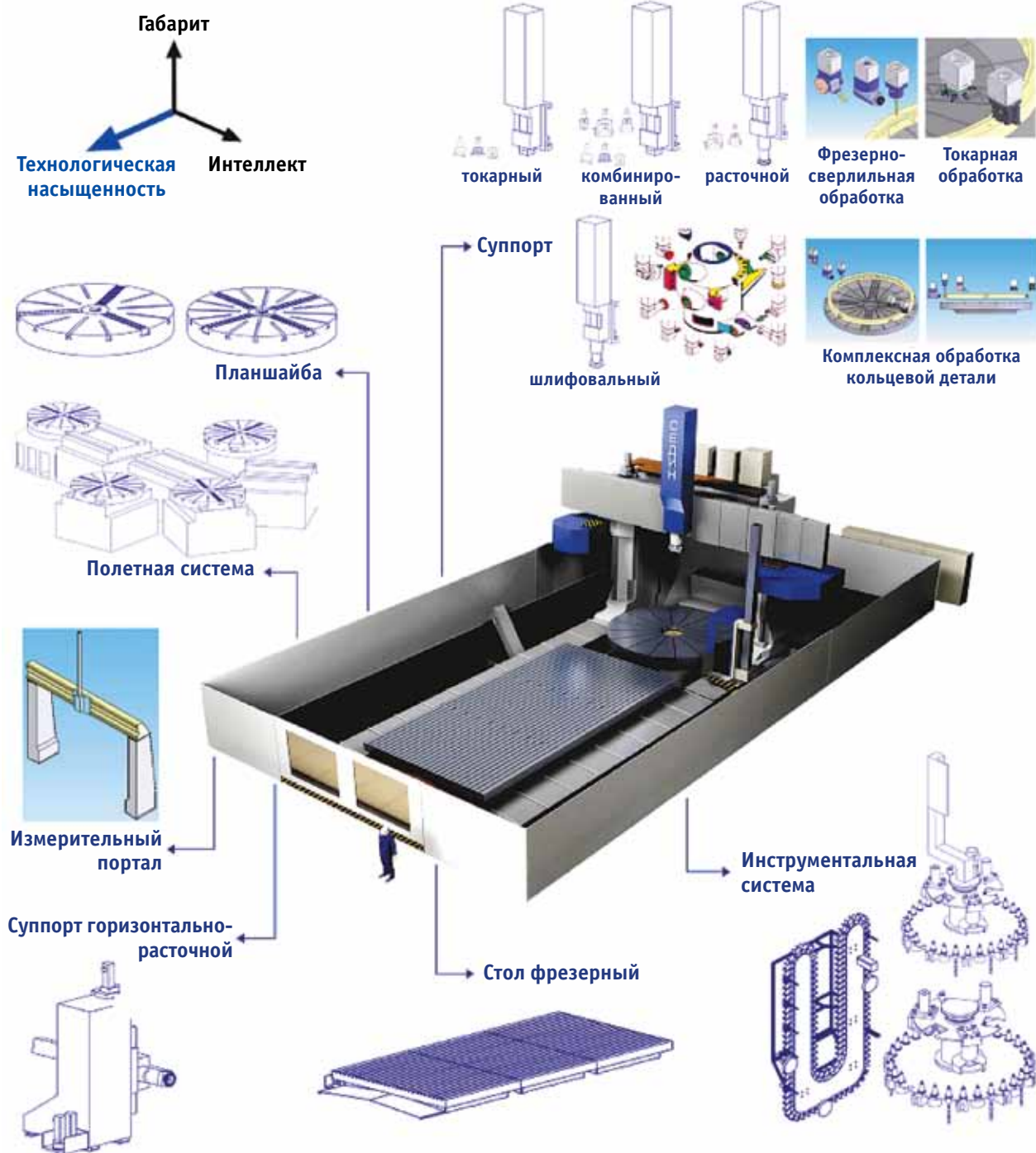


Рис. 1. Развитие технологической насыщенности обрабатываемого пространства на примере многоцелевого обрабатывающего центра «Макроцентр»

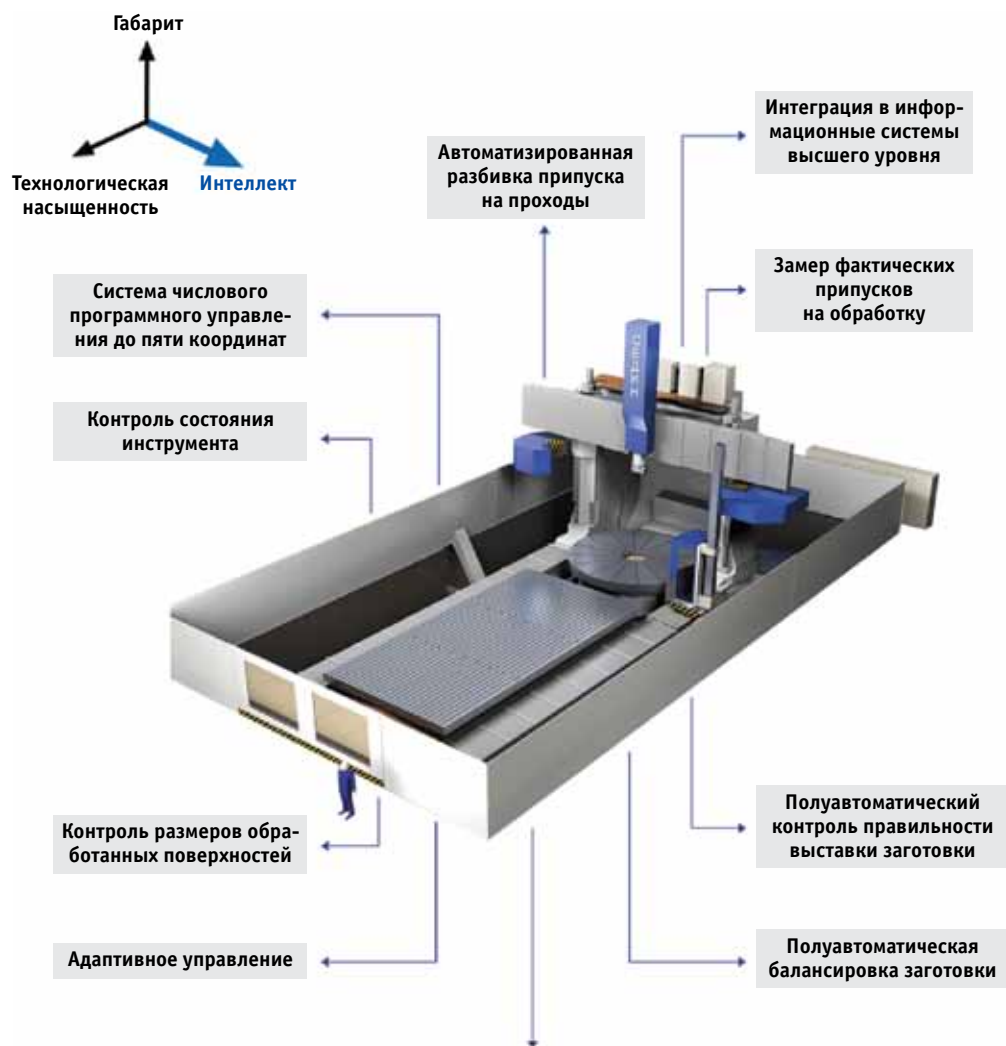


Рис. 2. Развитие интеллектуальной базы многоцелевого обрабатывающего центра «Макроцентр»

УДАЛЕННАЯ ДИАГНОСТИКА:

- интеграция станков в технологическую цепочку;
- управление данными инструмента;
- регистрация машинных данных и состояния комплекса, их обработка и анализ;
- автоматическое оповещение и отправка состояния ПЛК через E-mail различным получателям в случае сбоев, дистанционное техническое обслуживание.



Рис. 3. Обрабатывающий центр серии «Вертимастер» — VMG 40 (г. Бург, Германия, 2009 г.)



Рис. 4. Обрабатывающий центр серии «Вертицентр» — VCA 25 (г. Санкт-Петербург, Россия, 2010 г.)

Технические данные	Ед. изм.	VM16 VMG16	VM20 VMG20	VM25 VMG25	VM32 VMG32	VM40 VMG40	VM50 VMG50
Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки	мм	1600	2000	2500	3200	4000	5000
Наибольшая высота обрабатываемой заготовки	мм	1600	2000	2500	2500	2500	3000
Наибольшая масса заготовки	тонна	15	20	25	32	100	125
Наибольшее допустимое усилие резания верхним суппортом	кЕ	50					
Диаметр планшайбы	мм	1400	1800	2250	2500; 2800	3500	4500
Пределы частоты вращения планшайбы (регулирование бесступенчатое)							
в токарном режиме	об/мин	1–300	0,78–250	0,62...210	0,5–160	0,5–125	0,5–100
пределы круговых подач планшайбы во фрезерном режиме	об/мин	0–8,0	0–7,0	0–6,0	0–4,0	0–4,0	0–3,2
наибольшая частота вращения планшайбы при позиционировании	об/мин	5,0			5,0		
Точность кругового позиционирования		±6,5 угл. сек.					
Наибольший крутящий момент на планшайбе							
при токарной обработке	кНм	40	40	50	63	80	100
при сверлильно-фрезерной обработке	кНм	25					
Мощность привода главного движения	кВт	110 (2 x 55)					
Наибольший ход поперечины	мм	1400			1900	2000	2500
Наибольшая длина хода верхнего суппорта	мм						
по горизонтали	мм	2700		3200	4000	4800	5800
по вертикали	мм	1400				2200	
Пределы рабочих подач верхнего суппорта (регулирование бесступенчатое)	мм/об мм/мин	0,01...100 0,1...2000					
Наибольшая скорость установочных перемещений портала	мм/мин	8000					6000
поперечины	мм/мин	4000					3000
суппорта и ползуна	мм/мин	10000					16000
Мощность сверлильно-фрезерного привода	кВт	28				31; 52	
Наибольший крутящий момент сверлильно-фрезерного привода	Нм	900				2000	
Число позиций магазина инструментов, не менее		28					
Система управления		УЧПУ					
Масса	тонна	48	52	58	64	90	225

Рис. 5. Технические характеристики прецизионных обрабатывающих центров серии «Вертимастер»

1. Разработать и поставить на производство серию прецизионных токарно-фрезерно-расточных центров и токарно-карусельных станков в диапазоне диаметров обработки 2000–5000 мм (рис. 5);

2. Приступить к разработке:

2.1. продольно-фрезерно-расточных прецизионных обрабатывающих центров с параметрами рабочей зоны (2000–5000) * (6000–20 000) мм;

2.2. карусельных шлифовально-фрезерных станков в диапазоне диаметров обработки (1200–5000) мм.

3. Использовать современные решения, реализованные в процессе новых разработок, для использования в проектах модернизации традиционной номенклатуры сединской продуктовой палитры, выводя её на конкурентный уровень с лучшими зарубежными образцами.

Специфика технологии обработки крупногабаритных изделий состоит в том, что установка и переустановка с одного станка на другой, а также перемещение между цехами или участками цеха занимает много времени и требует дополнительного специального оборудования. Одновременно,

чем больше переустановок, тем сложнее получить заданные в документации точностные параметры изделия.

В мелкосерийном и тем более в единичном производстве имеет значение многофункциональность оборудования, то есть возможность на одной единице оборудования выполнять максимальный спектр технологических задач по обработке детали данного типа, при этом сохраняя гибкость в перенастройке на обработку деталей другого типа.

В этом случае речь идет о технологических комплексах нового поколения (рис. 6), которые могли бы заменить несколько единиц оборудования, полностью аккумулировав в себе их технологические возможности. Таким образом, в достаточно большой степени, а иногда и полностью, исключается необходимость переустановки детали или перевозка ее в другой цех или участок цеха для дальнейшей обработки. Первый шаг в переходе на новый технологический уклад в производстве был сделан, как было сказано выше, в изготовлении многофункционального порталного токарно-карусельного комплекса VMG50 («Макроцентр») с базовой функцией продольного фрезерования.

В планах завода по расширению продуктовой палитры предусмотрена разработка и постановка на производство продольно-фрезерно-расточных обрабатывающих центров, карусельно-шлифовально-фрезерных станков для обработки крупногабаритных деталей.

ВЫВОДЫ

Освоенная заводом продукция, а также продукция, планируемая к разработке и постановке на произ-

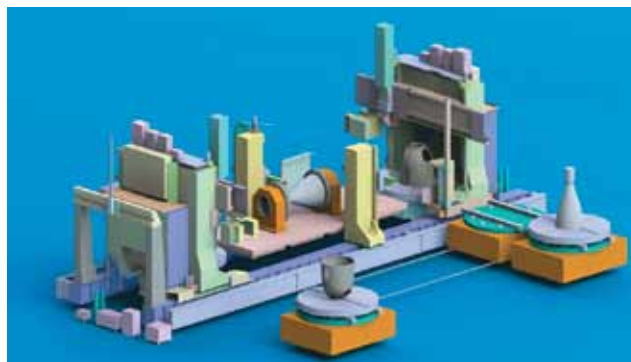


Рис. 6 Комплексное решение — технологический комплекс

водство, является продукцией двойного назначения, поставки которой из-за рубежа на территорию Российской Федерации могут быть ограничены или прекращены. Таким образом, созданные и планируемые к разработке проекты, способны заместить в стратегических отраслях машиностроительного комплекса России продукцию ведущих станкостроительных фирм мира по программе импортозамещения.

Сергей Борисович БЕРЕЖНОЙ —

доктор технических наук, профессор КубГТУ, академик Инженерной академии РФ

Александр Александрович АКИМОЧКИН —

генеральный директор ОАО «КЗТС»

Александр Фёдорович КОНОВАЛОВ —

генеральный конструктор МОАО «Седин»

Импортозамещение в действии

На Заводе № 9 введена в эксплуатацию современная установка лазерного раскроя российского производства. Она вдвое дешевле импортного аналога и позволяет «кроить» металл до 20 мм толщиной. Режущая установка — иттербиевый волоконный лазер ЛС-4 — находится в новом сварочном цехе Завода № 9. Помещение этого подразделения капитально отремонтировано и теперь комплектуется новым оборудованием.

Уникальная по своим возможностям лазерная установка ЛС-4 прошла монтаж, пусконаладочные работы и готова к эксплуатации.

Установка позволит выполнять сложнейшие «пируэты» — от лекала до «лапши» и по сравнению с плазменной резкой, которая уже год эксплуатиру-

ется в производстве, дает возможность обрабатывать листы меньшей толщины. Это будет тонкая, практически ювелирная работа.

Внедрение новой лазерной установки позволит не только значительно повысить качество выпускаемых изделий, но и улучшить условия труда в цехе. Листообработка, которая будет производиться на этом оборудовании, — одна из востребованных операций на Заводе № 9, поэтому стоять без дела волоконному лазеру ЛС-4 не придется. В самое ближайшее время он заработает в полную силу. Два оператора и технолог уже прошли обучение: им придется не только работать, но и обслуживать лазер.

www.uvz.ru