

Статья опубликована 14 августа 2013 года в ориентированном на вопросы металлообработки сетевом журнале “Modern Machine Shop” ([MMSOnline.com](http://MMSOnline.com)), который выпускает компания Gardner Business Media. Оригинал можно найти по адресу [www.mmsonline.com/articles/cam-software-improves-turnaround-times](http://www.mmsonline.com/articles/cam-software-improves-turnaround-times).

## Mastercam в механообработке деталей из пластмассы

©2013 Gardner Business Media, Inc.

Освоение САМ-системы *Mastercam*, разработанной в *CNC Software (Tolland, штат Коннектикут)*, помогло компании *Cope Plastics* сократить сроки выполнения заказов при одновременном повышении эффективности, качества деталей и обеспечении равномерной загрузки оборудования.

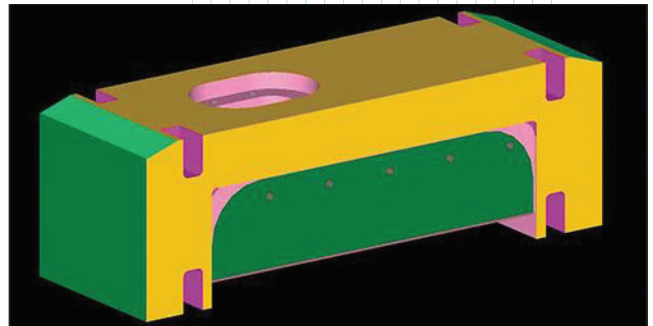
Компания *Cope Plastics* не является типичным металлообрабатывающим предприятием. Фактически, до того как она занялась изготовлением деталей из пластмассы на станках с ЧПУ, 60% её бизнеса составляла дистрибуция пластиковых листов и прутьев. Сдвиг в сторону производства начался примерно в 1998 году, когда было приобретено первое рабочее место САМ-системы *Mastercam*. С тех пор компания росла, невзирая на сложные экономические условия, повышая производительность за счет освоения всё новых возможностей САМ-программирования, что позволяло ей всё быстрее поставлять изделия заказчикам.

Несмотря на то, что основное направление бизнеса сместилось с дистрибуции на производство, *Cope Plastics* всё еще остается крупнейшим распространителем пластиковых пластин и стержней на Среднем Западе, считает *Cindy Smalley*, директор по маркетингу и связям, а также совладелец этого семейного предприятия. Сегодня в штаб-квартире компании в гор. *Alton* (штат Иллинойс) работают 23 станка, включая фрезерные, вырезные и токарные станки с ЧПУ. Кроме того, еще пять единиц оборудования имеется в маленьком филиале в гор. *Hiawatha* (штат Айова).

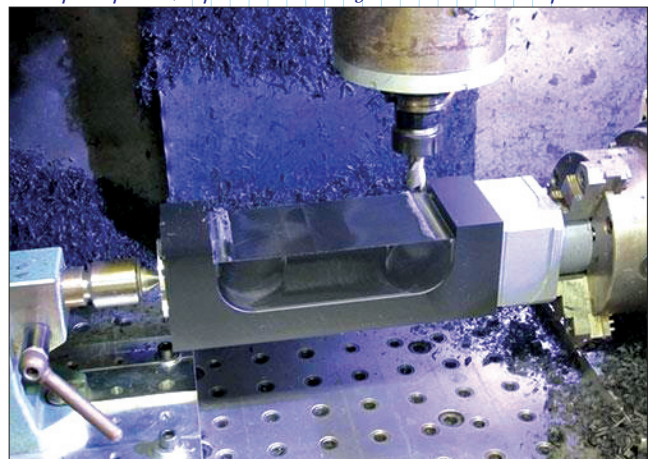
Благодаря этим станкам, компания *Cope* по производственным возможностям близка к продвинутым цехам механообработки – единственное отличие заключается в том, что стружка получается не металлическая, а пластмассовая. Типичными клиентами компании являются производители сельскохозяйственного, строительного, горнорудного и нефтедобывающего оборудования, которые хотят заменить металлические детали на пластмассовые – более легкие, более дешевые и более стойкие к ударам, износу и коррозии.

### Спад экономики форсирует перемены

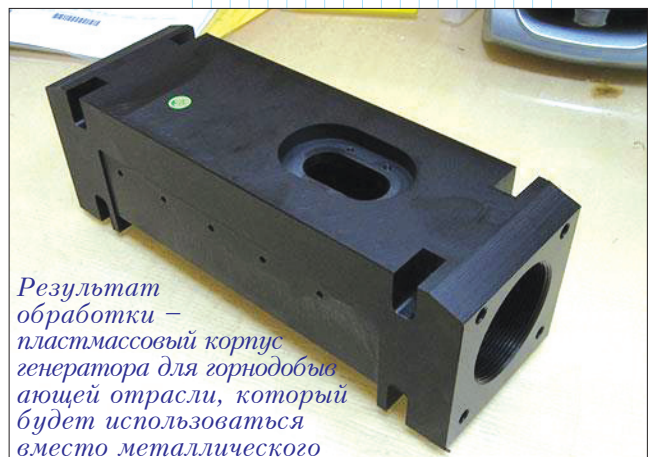
В 2009 году экономический кризис изменил всё. “Люди больше не держат таких запасов, как раньше”, – поясняет директор по производству *Jerry Dunnagan*. – “Все хотят, чтобы заказ выполнялся максимально быстро. То, что у них нет запасов, заставляет нас крутиться быстрее. Раньше все было довольно, если заказ выполнялся за три, четыре или пять недель, но эти времена прошли. Сейчас они хотят, чтобы всё было сделано за неделю или за две”.



Верификация обработки пластмассового корпуса генератора в среде симуляции *Mastercam* позволяет проверить, правильно ли удаляется материал



После этапа верификации УП, приходит черед высокоскоростной обработки на 4-осевом обрабатывающем центре



Результат обработки – пластмассовый корпус генератора для горнодобывающей отрасли, который будет использоваться вместо металлического

Пока компания напрягала все силы, чтобы выдерживать и даже сокращать сроки исполнения заказов без ущерба для качества, появилось еще одно обстоятельство, которое повысило нагрузку на оборудование, операторов и технологов-программистов: продажи начали расти.

## Программирование приобретает новое измерение

“Для того чтобы удерживать новоприобретенный рост, компания стала всерьез полагаться на программные инструменты *Mastercam*, что позволяет повысить эффективность процесса создания УП и производительность обработки”, – говорит г-н *Dunnagan*.

Технологи-программисты используют твердотельный функционал *Mastercam* для преобразования файлов *SolidWorks* и *CATIA* в трехмерные САМ-модели, которые необходимы для эффективной генерации управляющих программ (УП). Наличие шести рабочих мест *Mastercam* и семи опытных пользователей дает компании уверенность, что её сотрудники и создаваемые ими УП работают максимально эффективно.

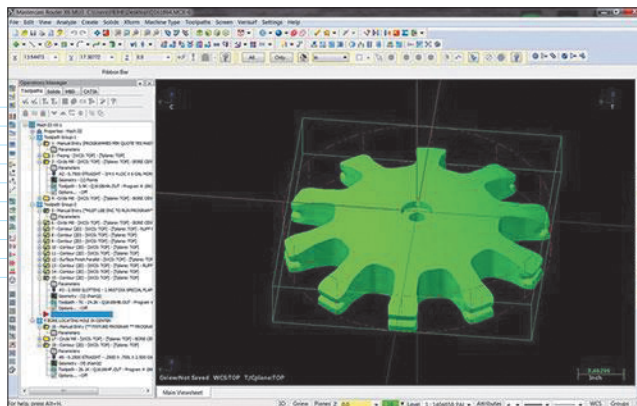
Кроме того, *Cope Plastics* развивает партнерские отношения с реселлером *Mastercam* – компанией *QTE Manufacturing Solutions*, специалисты которой проводят обучение и помогают находить, в ходе коллективного обсуждения, пути применения САМ-возможностей для повышения производительности.

“У системы есть множество возможностей, о которых мы еще не знаем; поэтому мы полагаемся на подсказки *QTE* в том, что касается правильного направления для последующего обучения”, – говорит *Jim Eiland*, ведущий технолог-программист *Cope Plastics*.

Одна из вещей, которые изменились за последние годы в компании *Cope* – увеличилось использование модуля *Mastercam Solids*. Сегодня технологи-программисты уже не тратят много времени, как это было раньше, на черчение для поиска лучшего перспективного вида – чтобы понять, что же это за деталь и как её лучше обрабатывать на станке. Вместо этого, они используют *Mastercam Solids* для моделирования и/или изучения особенностей обрабатываемой детали по её 3D-модели.

“Это как держать деталь в своих руках вместо того, чтобы пытаться представить её по чертежам”, – говорит г-н *Eiland*. – “Программирование обработки по твердотельной модели благоприятно влияет на качество. Однако, когда у вас в одном файле много слоёв [с мало отличающимися разновидностями одной детали], вы не всегда можете сказать, что была запрограммирована обработка именно необходимой детали. Сравнивая цифровую модель обработанной детали (очевидно, речь идет о результате симуляции обработки. – *Прим. ред.*) с STL-файлом, который сгенерирован по твердотельной САД-модели требуемой детали, вы можете убедиться, что всё сделано правильно”.

Другой важный шаг повышения производительности был осуществлен с помощью модуля *Mastercam Lathe*, который позволяет использовать стандартные 3-осевые фрезерные траектории на токарных станках, оснащенных активным инструментом. *Jim Eiland* начал



*В среде Mastercam Solids технолог-программист может одним щелчком мыши выбирать разные инструментальные планы для эффективного программирования операции многоосевой обработки*



*Эта приводная звездочка конвейера изготовлена из пластмассы в цехе компании Cope Plastics; УП подготовлена средствами системы Mastercam*



*Mark Clark (слева) из компании QTE Manufacturing Solution, реселлера Mastercam, регулярно консультирует г-на Eiland, помогает оценить и освоить новые функции системы Mastercam, позволяющие повысить производительность*

осваивать программирование УП для подобного оборудования, когда компания купила токарный станок с двумя суппортами, которые оснащены активным инструментом с дополнительной возможностью движения по осям C и Y.

“Раньше, чтобы подготовить УП для двухчасовой обработки на станке, мне приходилось программировать станок вручную целый день”, – говорит *Jim Eiland*. Теперь же он формирует траекторию с помощью функций, использующих ось C, в модуле токарной обработки (*Lathe*), а затем просто постпроцессирует её. Всю работу по “написанию” сложной УП делает система. По словам г-на *Eiland*, такая возможность, по всей видимости, уменьшает необходимость нанимать на работу дополнительного специалиста для программирования обработки на многоосевом токарно-фрезерном обрабатывающем центре.

### Изменения в масштабе всей компании

Повышение эффективности САМ-программирования помогло *Cope Plastics* обеспечить рост, однако потребовались и другие важные изменения в масштабе всей компании, чтобы идти в ногу с увеличением числа заказов. Например, для того чтобы лучше использовать станки, пришлось изменить график работы. С понедельника по четверг завод работает в две смены по 10 часов, а с пятницы по воскресенье – в две смены по 12 часов. “Мы работаем почти круглосуточно”, – характеризует ситуацию г-н *Dunnagan*.

Для поддержания максимально возможного уровня загрузки оборудования, *Cope Plastics* проводит профилактический ремонт и плановое техническое обслуживание большей части станков своими силами, обращаясь в сервисные службы только при необходимости гарантийного ремонта. В компании ведется тщательный учет ресурса быстроизнашивающихся деталей; всесторонне подготовленный обслуживающий персонал может выполнять такие работы, как замена шпинделей и шарико-винтовых передач.

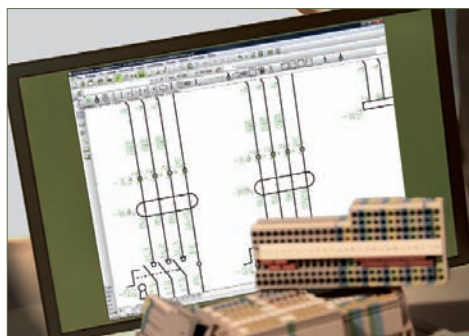
### Не соглашаться на просто хорошее

Преимущества, полученные за счет внедрения САМ-программирования и изменения рабочего графика для улучшения загрузки оборудования, помогли *Cope Plastics* ускорить выполнение проектов, но компания также стремится улучшить качество изделий и согласованность операций. Хотя недавние усилия по стандартизации стратегий обработки помогли инженерам и технологам-программистам в выборе хороших способов изготовления деталей, это не означает, что найдены самые лучшие решения.

В этой связи компания выделила двух дополнительных сотрудников для отдела подготовки УП, который до этого состоял из трех человек, с целью изучения существующих производственных процессов и поиска креативных способов их улучшения. Чтобы облегчить задачу экспериментирования и внедрения соответствующих рекомендаций, эти сотрудники прошли обучение и освоили инструментарий *Mastercam*. Как отметил г-н *Eiland*, за последний год их рекомендации помогли повысить производительность на 30%. 📁

## PC|SCHEMATIC AUTOMATION

### Электротехническая CAD-система по разумной цене



### PC|SCHEMATIC AUTOMATION включает:

- типовой функционал электротехнической CAD;
- готовые библиотеки символов, выполненных по стандартам IEC/EN для создания схем по электротехнике, электромонтажу, электронике, PLC, охранной сигнализации, EIB, компьютерным и телекоммуникационным сетям, блок-схемам, гидравлике, пневматике, строительству;
- базы данных компонентов от 35 ведущих производителей – ABB, AEG, Hager, Mitsubishi, Moeller, Omron, Phoenix Contact, Allen-Bradley, Brodersen, Continental, Danfoss, Siemens, Weber and Weidmuller, Legrand, Duelco, Falcom, Rockwell Automation, Schneider Electric, Wago и других.

Более подробная информация о системе, а также список дилеров в России, СНГ и странах Балтии:  
[www.pcschematic.com](http://www.pcschematic.com) и [www.pcschematic.ru](http://www.pcschematic.ru)

Дистрибьютор в России и СНГ – ООО ЦОЛЛА, Москва,  
тел.: +499 940 1079

■ AUTOMATION ■ TELE ■ POWERDISTRIBUTION

PC|SCHEMATIC A/S Bygaden 7 4040 Jyllinge Denmark  
t: +45 4678 8244 [www.pcschematic.com](http://www.pcschematic.com)