

## СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СУДОСТРОЕНИЯ

**П. И. ЗАЙФФАРТ**, проф. (Инжинертехник унд Машиненбау ГмбХ, г. Росток, Германия)

Описан опыт фирмы ИМГ (г. Росток, Германия) по разработке и изготовлению современных автоматизированных линий резки и маркировки профилей для судостроения и родственных отраслей промышленности. Линии обеспечивают высокие точность изготовления деталей и скорость обработки, что позволяет в течение полутора лет окупать затраты на их приобретение.

*Ключевые слова: плазменная резка, судостроение, профили, автоматические линии, оборудование, маркировка, точность изготовления*

Современное судостроение и другие родственные отрасли промышленности требуют высокой степени автоматизации. В известной немецкой фирме Инжинертехник унд Машиненбау ГмбХ (ИМГ), г. Росток, Германия используют автоматизированные процессы резки, сварки, сборки и транспортировки. Фирма, помимо автоматизированных линий изготовления плоских и гнутых панелей, оборудована линиями для изготовления микропанелей, автоматизированными линиями резки профилей, кранами и другими транспортными средствами, а также сварочными порталами для получения стыковых и угловых сварочных соединений. С 2005 г. фирма уделяет большое внимание внедрению мощных технологических лазеров. В области применения волоконных иттербиевых лазеров в судостроении она занимает ведущее место в мире.

ИМГ выполняет заказы более 50 крупных верфей мира (США, Китая, Кореи, Австралии, Турции, Канады, Франции, Великобритании, Финляндии, Италии и др.). Известна она и в РФ. Здесь ее оборудование работает на Адмиралтейской верфи, Балтийском заводе, северных верфях и др. Первая автоматизированная панельная линия установлена фирмой ИМГ на верфи «Красное Сормово» в Нижнем Новгороде в 2005 г.

Одним из примеров современного оборудования фирмы является поточная линия для автоматической резки профилей. Линия резки профилей (рис. 1) с числовым программным управлением (ЧПУ) предназначена для автоматизированной резки и маркировки профилей, которые применяются в судостроении, и включает следующие составляющие:

оборудование для автоматической подачи материала (столы-накопители для материала с цепными транспортерами; рольганги; устройства автоматической обработки для осуществления плазменной резки роботом концевых резов и внут-

ренних резов (шпигаты) (рис. 2, 3), а также буквенно-цифровой маркировки заготовок (рис. 4).

Оборудование для сортировки профилей после резки включает манипулятор складирования заготовок, сортировочный портал для отгрузки профилей длиной от 3 до 12 м и кассеты для готовых профильных деталей. Работа с поворотной консолью и сортировочным порталом технологичнее и быстрее по сравнению с мостовым краном.

Оборудование для разработки управляющих программ с ЧПУ, обеспечивающее автоматический режим эксплуатации линии резки профилей (рис. 5–7), подразделяется на аппаратную часть (составление программ, хранение файлов и запуск программ) и программную (генерирование программ резки с ЧПУ и эксплуатации линии).



Рис. 1. Общий вид линии резки профилей с ЧПУ

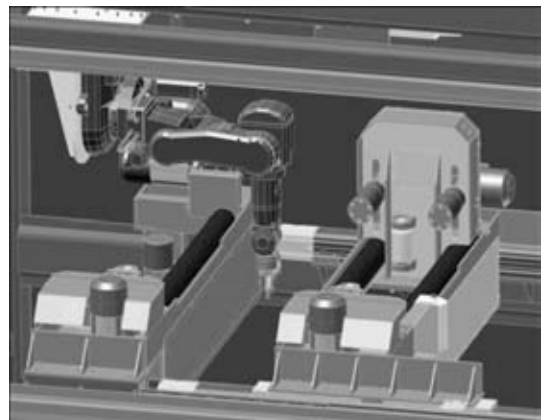


Рис. 2. Внешний вид режущего устройства

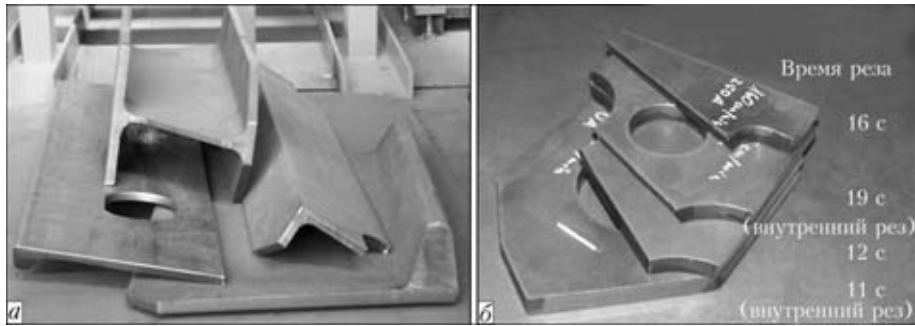


Рис. 3. Концевые резы (а) и внутренние резы различного типа с/или без разделки кромок (б)

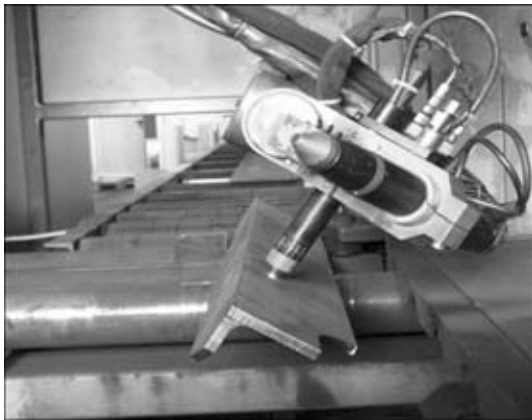


Рис. 4. Маркировка плазменным или струйным способом

Линия резки профилей с ЧПУ представляет собой комплексное оборудование для изготовления деталей из профильного проката. Стыковка с производственными участками на заводе обеспечивается следующим образом. На входе — информация о профилях, поступивших на резку (передается из заводской системы планирования производства); о геометрии резки профилей (поступает из системы автоматизированного проектирования CAD); о профильных заготовках, исполь-

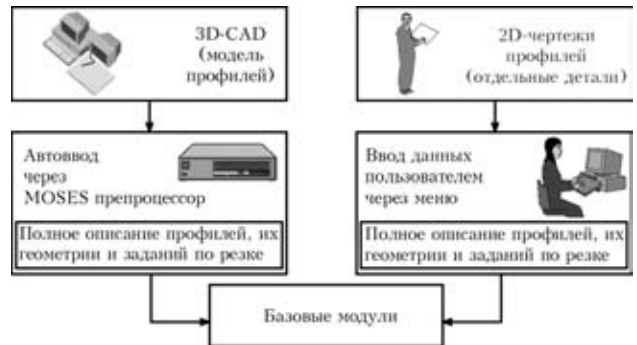


Рис. 5. Ввод и подготовка данных для генерирования программ

зуемых в качестве исходного материала для резки профилей; о пустых кассетах для готовых профилей после резки. На выходе — информация о кассетах, заполненных готовыми профилями для их транспортировки, а также о типах профилей, выполненных резкой (обратная связь с системой планирования производства).

Линия обработки профилей (рис. 8) осуществляет следующие основные функции: раскладку пучков или отдельных профилей на цепном транспортере; промежуточное хранение заготовок на цепном транспортере и передачу на загрузочный рольганг камеры резки; подачу заготовок к камере резки; автоматическое выполнение рабочего задания отдела подготовки производства в камере резки резку по длине (концевые резы); вырезку шпигатов; с помощью маркировочного устройства нанесение краской буквенно-цифровых обозначений); автоматическую транспортировку профилей на разгрузку; сортировку профилей по кассетам с гребнеобразными стойками в заданной технологической последовательности.

Оператор (или два оператора) с помощью имеющегося в цехе крана подает массив профильных заготовок в рабочую зону линии на цепной транспортер. Конструкция транспортера облегчает оператору задачи раскладки и ус-

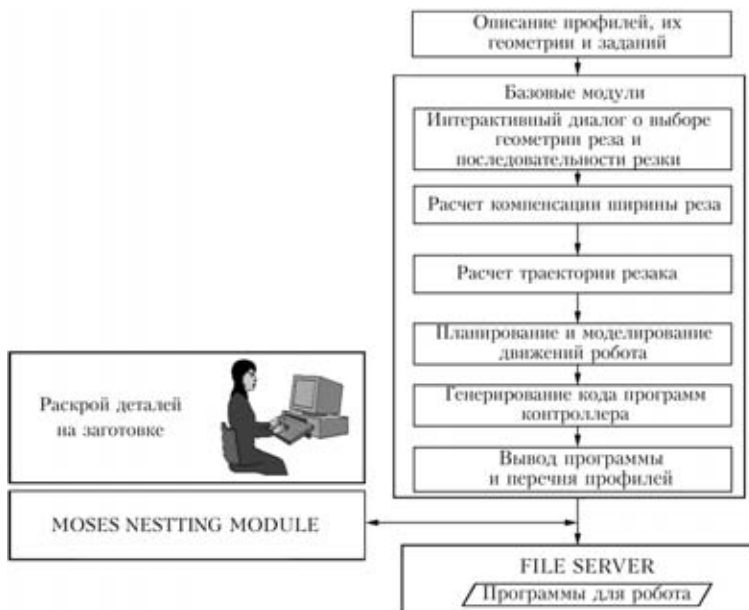


Рис. 6. Схема программы обработки профилей



Рис. 7. Использование программ резки

положение профиля контролируется устройством измерения длины, находящимся перед камерой резки, при необходимости система измерения выдает сигнал о корректировке позиции с помощью робота резки; выполнение концевых и внутренних вырезов на заготовках с помощью плазменной резки роботом (см. рис. 2 и 3), во время которой профиль остается в камере резки в зафиксированном положении; маркировка профильных заготовок перед камерой резки струйным способом (см. рис 4); смещение профилей на отгрузочный стол примерно на 500...3000 мм. Готовые детали можно сбрасывать или отгружать вручную, а поворотным краном-балкой уложить их в бокс; цеховым краном их можно уложить в бокс или передать на участок шлифования. Отгрузку профилей на расстояние около 3000 и 13000 мм осуществляют с помощью отгрузочного рольганга и цепного конвейера, выполняющего также роль промежуточного накопителя. Возможна отгрузка сортировочным порталом, укладка профилей в кассеты и передача их на участок шлифования. Затем выполняют укладку профилей в кассеты

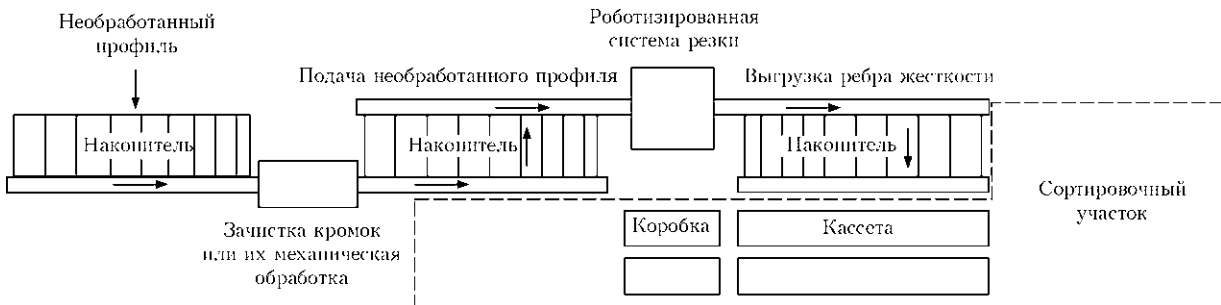


Рис. 8. Схема линии обработки профилей

тановки профилей. При раскладке следует обращать внимание на то, чтобы расстояние между ними составляло 200 мм. После раскладки профилей начинается полностью автоматизированный процесс их обработки: подача отдельных профилей с цепного транспортера на подъемный, а затем к роликовому конвейеру, по которому движется к камере резки; промежуточное накопление профилей на рольганге и последующая их транспортировка к камере резки; подача с помощью рольганга, расположенного перед камерой резки, профиля и его закрепление для обработки. Рас-

цеховым краном и передачу их на участок шлифования, при этом для цехового крана требуется наличие магнитной траверсы.

Таким образом, точность изготовления деталей и скорость обработки во много раз превосходит использованные до сих пор технологии подготовки профилей. Это позволяет исключить узкие места в технологическом процессе. Заметим, что благодаря высокой производительности линии автоматической резки инвестиции на ее внедрение окупаются в течение полутора лет.

The experience of IMG GmbH (Rostock) in development and manufacture of modern automated lines for cutting and marking of sections for ship building and related productions is described. The lines provide high precision of manufacture of parts and processing speed, this allowing payback of their procurement costs within a year and a half.

Поступила в редакцию 14.01.2010