Т. С. Кадыгрова, Н. В. Федорова, Н. В. Козловцева, Е. Г. Крылов

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА
ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СБОРНОГО КОРПУСА ТИПА ЭГП.1000**

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: t.kadygrova@mail.ru

Рассматривается усовершенствование технологии механической обработки сборного корпуса типа ЭГП.1000. Проведен анализ существующей технологии обработки сборного корпуса типа ЭГП.1000, на основе которого разработан новый технологический маршрут и предложена компоновка автоматизированного участка.

Ключевые слова: автоматизированный участок, механическая обработка, сборный корпус, обрабатывающий центр.

T. S. Kadygrova, N. V. Fedorova, N. V. Kozlovseva, E. G. Krylov

**DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED MACHINING CELL
FOR MECHANICAL PROCESSING OF THE COMPOSITE HOUSINGEGP.1000TYPE**

Volgograd State Technical University

An improvement of a composite housing EGP.1000 typemachining is considered. The analysis of the composite housing EGP.1000 typecurrentprocessing is given. The manufacturing routing is described amidst present settings and under automated machining cell conditions.

Keywords: machining cell, machining, composite housing, machiningcentre.

Автоматизированные участки активно используются на многих современных предприятиях, которые желают следовать современным тенденциям качества и экономить средства на времени всего процесса создания изделий. Однако стоимость таких участков весьма велика, что затрудняет их внедрение в производственный процесс. Поэтому существует практика сбора таких участков из уже имеющегося на производстве оборудования, если уже имеются определенные станки с ЧПУ, либо модернизация старых универсальных станков путем подключения их к общему управляющему всей линией центру [1].

Однако не все предприятия полностью перешли на автоматическое или автоматизированное производство, поэтому многие процессы создания и обработки деталей продолжают выполняться на универсальных станках. Необходимость усовершенствовать устаревшее производство была установлена и при наблюдении за обработкой сборного корпуса типа ЭГП.1000, который производится на базе производства ОАО «Волгограднефтемаш».

В начале работы была поставлена следующая цель: разработать автоматизированный участок механической обработки сборного корпуса привода типа ЭГП.1000. Исходя из этой цели, были сформулированы задачи:

- проанализировать деталь и способ ее механической обработки стандартным способом;
- рассмотреть существующие возможные средства достижения цели;
- разработать автоматизированный участок с учетом выбранных средств механической обработки.

Корпус привода ЭГП.1000, показанный на рис. 1, представляет из себя два сложных по форме полукорпуса, верхний и нижний, обрабатываемые отдельно друг от друга и в сборке. Корпус предназначен для защиты блока управления шаровидным газовым краном и выпускается серийно, размер партии определяет заказчик. Габаритные размеры в готовом виде: $980 \times 842 \times 518$ мм, масса – 487 кг. Судя по чертежам, это сложный по своей форме объект, следовательно, его обработка так же будет заключаться в использовании большой номенклатуры оборудования [2, 3].

Рис. 1. Корпус ЭГП.1000 в собранном виде

Каждая из половин корпуса по отдельности и в сборке проходит первичную черновую обработку, в том числе верхний полукорпус в силу своей формы так же вторично обрабатывается на трех станках, а также чистовую обработку на обрабатывающих центрах. Так же обработка корпуса включает в себя шлифование элементов после всех этапов станочной обработки. В таблице приведен маршрут стандартной обработки детали.

Обработка с использованием универсальных станков занимает длительное время и затрагивает множество временных, экономических и трудовых ресурсов, так как все станки находятся на достаточном удалении друг от друга, а универсальные станки не оборудованы системами ЧПУ, что требует для каждого станка своего оператора [4]. Для их сокращения и было принято решение разработать автомати-

зированный участок на базе уже имеющихся на предприятии станках с ЧПУ.

При создании нового автоматизированного участка убираются универсальные станки, пи-

шутся новые программы, позволяющие осуществлять операции универсальных станков на обрабатывающих центрах, уже имеющихся на производстве.

Маршрут обработки детали

Часть детали	Первичная обработка	Вторичная обработка	Чистовая обработка на станках с ЧПУ
Верхний полукорпус	Горизонтально-расточной станок 2Н637Ф2И – фрезерование припусков и сверление отверстий	Горизонтально-расточной станок 2Н637Ф2И – сверление отверстий и точение поверхностей; токарно-карусельный станок 1525Ф1 – расточка отверстий	Горизонтально-расточной станок 2637ГФ1 – чистовая обработка поверхностей
Нижний полукорпус	Токарно-карусельный станок 1525Ф1 – расточка отверстий и точение фасок; токарно-карусельный станок 1525 – расточка отверстий, точение канавок; горизонтально-расточной станок 2Н637Ф2И – фрезерование	–	Горизонтально-расточной станок ОЦ WFT 13 – чистовая обработка фасок, кромок и отверстий
Корпус в сборе	Горизонтально-расточной станок 2637ГФ1 – фрезерование по контуру линии разъема	–	Токарный обрабатывающий центр VC – чистовая обработка поверхностей; горизонтально-расточной станок ОЦ WFT 13 – чистовая обработка фасок и фланцев

Для создания нового автоматизированного участка для механической обработки сборного корпуса типа ЭП.1000 потребуются:

– Токарный обрабатывающий центр VC – серия станков Dörries CONTUMAT VC, реализуемая в виде двустоечной портальной системы, идеально подходит для больших диаметров размаха от 3500 до 12 000 мм. Серия VC объединяет все преимущества серии VCE с возможностью так же эффективно обрабатывать крупные компоненты (чугунные вертикальные салазки представляют собой закрытую гидростатическую систему направляющих, предлагаются вертикальные салазки сечением 300 x 300 мм или 480 x 400 мм, возможный ход в оси Z от 1500 мм до 3500 мм);

– Горизонтально-расточной станок ОЦ WFT 13 – самый популярный горизонтально-расточной станок фирмы FERMAT для высокопроизводительной обработки с максимальным использованием аксессуаров и автоматических фрезерных головок для эффективной обработки заготовок весом до 20 тонн (диаметр шпинделя

130 мм или 110 мм; ход шпинделя 800 мм; дополнительный ход поршня 700 мм; мощное и точное фрезерование, координатное сверление, расточка и нарезание резьбы; принадлежит универсальной серии горизонтальных сверлильных станков настольного типа, полностью совместимая с широким спектром принадлежностей и автоматических фрезерных головок);

– Кран-балка опорная г/п 1 т.

Так как обработка отдельных частей полукорпусов идет на одном и том же обрабатывающем центре следует продублировать данный станок для ускорения производства. Если сделать это не представляется возможным, то обработка сборного корпуса происходит поэтапно сначала на ОЦ WFT 13, затем на ОЦ VC с учетом соответствующих черновых операций. Также для транспортировки детали требуется установить три крана-балки для ускорения транспортировки деталей от одного объекта до другого [5]. Таким образом автоматизированная линия приобретает вид структурной схемы, представленной на рис. 2.

Рис. 2. Структурная схема нового автоматизированного участка

Следующий этап – составление алгоритма работы автоматизированного участка.

Данный участок объединяет в себе несколько станков, уже имеющих на предприятии, что влечет за собой удешевление конструкции. Так как модернизация производства является дорогостоящей из-за приобретения новых станков, объединение нескольких уже имеющих станков с ЧПУ с минимальными затратами будет весьма востребовано в современной промышленности.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

- новый автоматизированный участок позволяет ускорить обработку сборного полукорпуса, следовательно, производство этой единицы в целом, за счет сокращения расстояния между станками и удаления универсальных станков из стандартного маршрута обработки;

- создание нового автоматизированного участка выгоднее при использовании тех же станков с ЧПУ и обрабатывающих центров, что и при стандартной обработке, так как данное оборудование способно выполнять те же функ-

ции, что и универсальные станки, и оно уже имеется на предприятии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крылов, Е. Г. Минимизация количества приспособлений при обработке деталей на станках с ЧПУ / Е. Г. Крылов, Н. В. Козловцева, Е. В. Резникова, М. С. Неведров // Известия ВолгГТУ : научный журнал № 1 (224) / ВолгГТУ. – Волгоград, 2019. – (Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении»). – С. 70–73.
2. Комплект документов на технологический процесс механической обработки на станках с ЧПУ. Полукорпуса верхний и нижний в сборе. ЭГП.1000.05.01.007, ЭГП.1000.05.11.001. – Волгоград: ОАО «Волгограднефтемаш», 2017. – 21 с.
3. Комплект документов на технологический процесс обработки резанием. Полукорпуса верхний и нижний в сборе. ЭГП.1000.05.01.007, ЭГП.1000.05.11.001. – Волгоград: ОАО «Волгограднефтемаш», 2017. – 11 с.
4. Крылов, Е. Г. Повышение эффективности функционирования инструментальных систем автоматизированного станочного оборудования : монография / Е. Г. Крылов, Ю. П. Сердобинцев; ВолгГТУ. – 2018. – 315 с.
5. Сердобинцев, Ю. П. Problem-oriented approach to improving tool operation at machining centers / Ю. П. Сердобинцев, Е. Г. Крылов // Russian Engineering Research. – 2015. – Vol. 35, No. 9. – С. 693–695.