

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА МЕТАЛЛООБРАБОТКИ С ПОМОЩЬЮ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Михеева Н. И.
Кыргызско-Российский Славянский университет
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: mihnatar@rambler.ru

THE INCREASING OF EFFICIENCY IN METALWORKING BY A HYDRAULIC FEEDBACK

Mikheeva N.I.
Kyrgyz-Russian Slavic University
Bishkek The Kyrgyz Republic
E-mail: mihnatar@rambler.ru

Предлагается повышение эффективности процесса металлообработки за счет применения гидравлической обратной связи между силовым гидроцилиндром и регулятором расхода рабочей жидкости

To increase the efficiency of the metalworking process it is proposed to apply hydraulic feedback between the hydraulic force cylinder and the regulator of working fluid flow rate

Основным, комплексным показателем качества производственного процесса является его эффективность, которая определяется соотношением качества выпускаемой продукции и затратами на ее создание. Реализация повышения эффективности металлообработки возможно за счет разных факторов в зависимости от применяемых способов ее выполнения.

Обработка металлов и других конструкционных материалов осуществляется для придания исходным материалам (заготовкам) требуемой геометрической формы и размеров, а также необходимой точности и чистоты поверхностей получаемых деталей. Имеется значительное количество способов обработки, различающихся видом и способом использования энергии воздействия на заготовку, в том числе механические, электрохимические, электрофизические, комбинированные способы. Так, в настоящее время создано многофункциональное металлообрабатывающее оборудование, использующее прогрессивные методы обработки металла: метод послойного синтеза (молекулярного, ионного, ионно-молекулярного, ионно-коллоидного, молекулярно-коллоидного и коллоидного наслаиваний), пластичного деформирования, металлообработка деталей с применением электронно- и ионно-плазменных и лазерных технологий [1]. Однако далеко не каждое предприятие оснащено оборудованием последнего поколения. К тому же традиционное металлообрабатывающее оборудование по-прежнему широко используется, поэтому актуальной является разработка простых оригинальных технических решений для его усовершенствования.

Процесс механической металлообработки предназначен для получения детали с заданными формой, размерами и чистой поверхностью. Он осуществляется в несколько этапов, основными из которых являются черновая и чистовая обработки [2-4]. Изначально проводится черновая металлообработка, которая предусматривает подготовку заготовки, ее обработку с целью придания необходимых габаритов и конструктивных особенностей. При этом качество обрабатываемой поверхности остается достаточно низким и не берется в учет в ходе работы. В свою очередь чистовая металлообработка является завершающим этапом перед выпуском изделия и определяет качество его поверхности. Таким образом,

повышение эффективности металлообработки может осуществляться на разных стадиях процесса различными способами. Во время черновой обработки снимается толстый слой металла, при этом необходимо снижать издержки производства, вызванные, например, износом и поломкой инструмента, повышая надежность и производительность технологического оборудования. При чистовой обработке необходимо строго обеспечивать стабильные требуемые режимы работы оборудования для получения высокого качества обрабатываемой поверхности.

Удовлетворение перечисленных требований в обоих режимах можно достичь за счет регулирования скорости перемещения рабочего инструмента в зависимости от силы сопротивления резанию. Автоматизация такого регулирования возможна при условии использования обратной связи [5]. В качестве одного из таких решений предлагается применение гидравлической обратной связи между регулятором расхода рабочей жидкости и силовым гидроцилиндром.¹ При этом достигаются повышение надежности при черновой обработке и высокое качество изделий при чистовой обработке.

Задача решается в автоматической системе управления режимами работ станка при черновой и чистовой механической обработке (см. рисунок), выполненной в виде силового гидроцилиндра привода подачи инструмента (ГЦ), регулятора расхода жидкости (РР), гидронасоса (ГН), редукционного клапана (РК), кранов для выбора режима обработки (1 и 2). Величина отжатия реза регулируется с помощью винтового механизма и пружины (Пр). Система снабжена обратной гидравлической связью, соединяющей рабочую полость гидроцилиндра с рабочей полостью регулятора расхода жидкости через демпфер D1. Такое подсоединение может быть реализовано при использовании в точке 3 схемы пятивыводного штуцера. Демпферы D1, D2, D3 сглаживают колебания давления гидравлической жидкости в трубопроводах.

Система работает следующим образом.

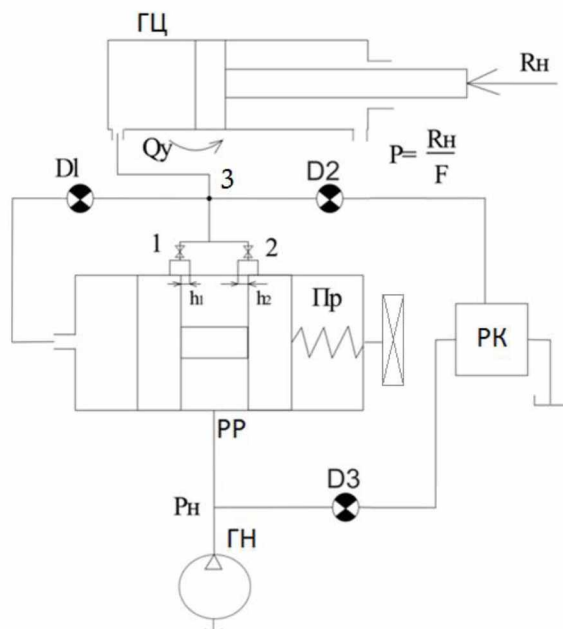


Схема гидропривода с обратной гидравлической связью.

При чистовом точении кран 2 открыт, а кран 1 закрыт. Величиной зазора h_2 задается расход в гидроцилиндре. При увеличении силы сопротивления резанию R_H растет давление в рабочей полости цилиндра, что вызывает рост давления на входе регулятора за счет гидравлической обратной связи. Золотник регулятора расхода перемещается вправо, отверстие чистовой обработки h_2 растет. Соответственно, растет расход жидкости, поступающий в рабочую полость гидроцилиндра привода подачи, вследствие чего увеличиваются давление в его рабочей полости. Это уравновешивает рост силы нагрузки R_H , что обуславливает стабилизацию скорости подачи инструмента и повышение качества обработки поверхности детали.

Если кран 2 закрыт, а кран 1 открыт – реализуется черновая обработка, при этом расход в гидроцилиндре задается величиной зазора h_1 . Процесс регулирования при этом аналогичен, однако при перемеще-

¹ На это предложение была подана заявка авторов Муслимова А. П., Михеевой Н. И., Снегиревой Н. С. в КЫРГЫЗПАТЕНТ за номером 20130045.1 от 04.06.2013 года, на которую получено положительное решение о выдаче патента за номером 02/1551 от 24.06.2014 года.

нии золотника вправо отверстие черновой обработки h_1 уменьшается и, соответственно, уменьшается расход жидкости, поступающий в рабочую полость гидроцилиндра. Подача инструмента снижается, что ведет к уменьшению сил резания, исключая преждевременный износ и поломку инструмента.

Таким образом, предложенное изобретение дает возможность создать систему автоматического регулирования параметрами работы станка, удовлетворяющую технические требования в различных технологических режимах. При этом возможны компенсации влияния сжимаемости рабочей жидкости, ее утечки Q_y и других факторов.

Использование предлагаемой системы управления режимами работы станка с обратной гидравлической связью позволяет при черновой обработке обеспечить высокую производительность технологического процесса при одновременном повышении надежности оборудования, а при чистовой обработке – стабилизировать скорость режущего инструмента при изменении нагрузки и, тем самым, улучшить качество обработки.

Литература

1. Мухин В. С. и др. Интегрированные вакуумные ионно-плазменные технологии обработки деталей ГТД. Физические основы, моделирование, проектирование. -Уфа: Гилем, 2001.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В двух томах. - М.: Машиностроение, 1972.
3. Свешников В. К., Усов А. А. Станочные гидроприводы: Справочник. - М.: машиностроение, 1982
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. — М.: Машиностроение, 1982.
5. Муслимов А. П., Нифадьев В. И., Пахомов П. И. Автоматические системы управления режимами работ гидропривода машин. Учебное пособие. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2009.

УДК.: 681.5-621.22

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПОДСТАНЦИЙ ПО ПРИНЦИПУ АДАПТАЦИИ

*Кадыров А. С. Ош ТУ
г.Ош, Кыргызская Республика*

THE SYSTEM OF AUTOMATIC MANAGING BY FACILITIES OF REACTIVE POWER COMPENSATION OF HIGH-VOLTAGE SUBSTATION BY ADAPTATION PRINCIPLE

*Kadyrov A. S. Osh TU
Osh, Kyrgyz Republic*

В статье показана эффективность применения СКРМ на высоковольтных подстанциях для стабилизации напряжения, повышения пропускной способности линий и снижения потерь электроэнергии

In the article showed the application of FRPC on high-voltage substations for stabilizing of voltage, throughput improvement of power line and reducing of electric loss

Регулирование напряжения электроэнергетической системы (ЭЭС), как объекта управления при изменчивости режимного характера, создание возможности отслеживать и изменять оптимальные значения параметров относительно состояния ЭЭС возможно только определить степени участия разных групп средств компенсации реактивной мощности (СКРМ) с помощью систем автоматического управления (САУ) с соответствующими регулировочными устройствами (РУ) для поддержания заданного режима.

В настоящее время основным и наименее расходным средством используются РУ трансформаторов и автотрансформаторов, коммутируемые шунтирующие реакторы (ШР) и батареи конденсаторов (БК) на высоковольтных подстанциях ЭЭС с недостаточным регулировочным диапазоном с частичным компенсированием реактивной мощности.

Как известно, электрические сети энергоснабжающих компаний работают параллельно, поэтому изменение в режиме работы одной сети влияет на состояние других, т.е происходит взаимовлияние режимов

нии золотника вправо отверстие черновой обработки h_1 уменьшается и, соответственно, уменьшается расход жидкости, поступающий в рабочую полость гидроцилиндра. Подача инструмента снижается, что ведет к уменьшению сил резания, исключая преждевременный износ и поломку инструмента.

Таким образом, предложенное изобретение дает возможность создать систему автоматического регулирования параметрами работы станка, удовлетворяющую технические требования в различных технологических режимах. При этом возможны компенсации влияния сжимаемости рабочей жидкости, ее утечки Q_y и других факторов.

Использование предлагаемой системы управления режимами работы станка с обратной гидравлической связью позволяет при черновой обработке обеспечить высокую производительность технологического процесса при одновременном повышении надежности оборудования, а при чистовой обработке – стабилизировать скорость режущего инструмента при изменении нагрузки и, тем самым, улучшить качество обработки.

Литература

1. Мухин В. С. и др. Интегрированные вакуумные ионно-плазменные технологии обработки деталей ГТД. Физические основы, моделирование, проектирование. -Уфа: Гилем, 2001.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В двух томах. - М.: Машиностроение, 1972.
3. Свешников В. К., Усов А. А. Станочные гидроприводы: Справочник. - М.: машиностроение, 1982
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. — М.: Машиностроение, 1982.
5. Муслимов А. П., Нифадьев В. И., Пахомов П. И. Автоматические системы управления режимами работ гидропривода машин. Учебное пособие. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2009.