

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УНИВЕРСАЛЬНОГО АВТООПЕРАТОРА

Решение ряда социально-экономических программ требует не только увеличения объемов производства, но и выхода на новый качественный уровень. Это может быть достигнуто путём широкого внедрения новой современной техники, наиболее прогрессивных технологических процессов, комплексной механизации, автоматизации и роботизации производства. Весьма важным является также сокращение энергопотребления и охрана окружающей среды.

На современных промышленных предприятиях для механизации ручных процессов необходимо применение системы, состоящей из транспортирующих машин и различных устройств, работающих в сочетании с технологическим оборудованием. Такие системы наиболее эффективны экономически и совершенны по техническому уровню, когда они включают в себя полный комплекс машин и устройств, обеспечивающих механизированное перемещение изделий на всем протяжении технологической линии от первой до последней операции, как на основных, так и на вспомогательных участках производства, включая механизацию погрузки и разгрузки с ликвидацией физического труда рабочих. При такой, наиболее совершенной форме механизации (комплексной), труд рабочих сводится только к управлению машинами и контролю их работы, выполнению отдельных механических операций и проведению планово-предупредительных ремонтов (ППР) оборудования.

Высшей ступенью комплексной механизации является комплексная автоматизация, как отдельных участков, так и всего процесса в целом. При комплексной автоматизации работа всего комплекса транспортных машин, различных вспомогательных устройств и технологических машин на всём протяжении технологического процесса происходит автоматически, при помощи различных приборов и устройств автоматического управления, контроля и регулирования на основе микропроцессорной техники. При этом участие человека проявляется лишь в установлении программы работы комплекса машин, в настройке машин и приборов управления, в наблюдении и контроле их работы, а также в проведении ППР оборудования и приборов. Развитие комплексной механизации и автоматизации привело к созданию гибких

автоматизированных производств и робототехнических комплексов (РТК), т. е. производств быстро перестраиваемых на выпуск новой продукции.

Все это, как нельзя тесно, касается гальванических производств, в частности и на ряде предприятий нашей страны, где многие операции соответствующих технологических процессов до сих пор выполняются вручную, что наглядно подтверждает актуальность проводимой работы.

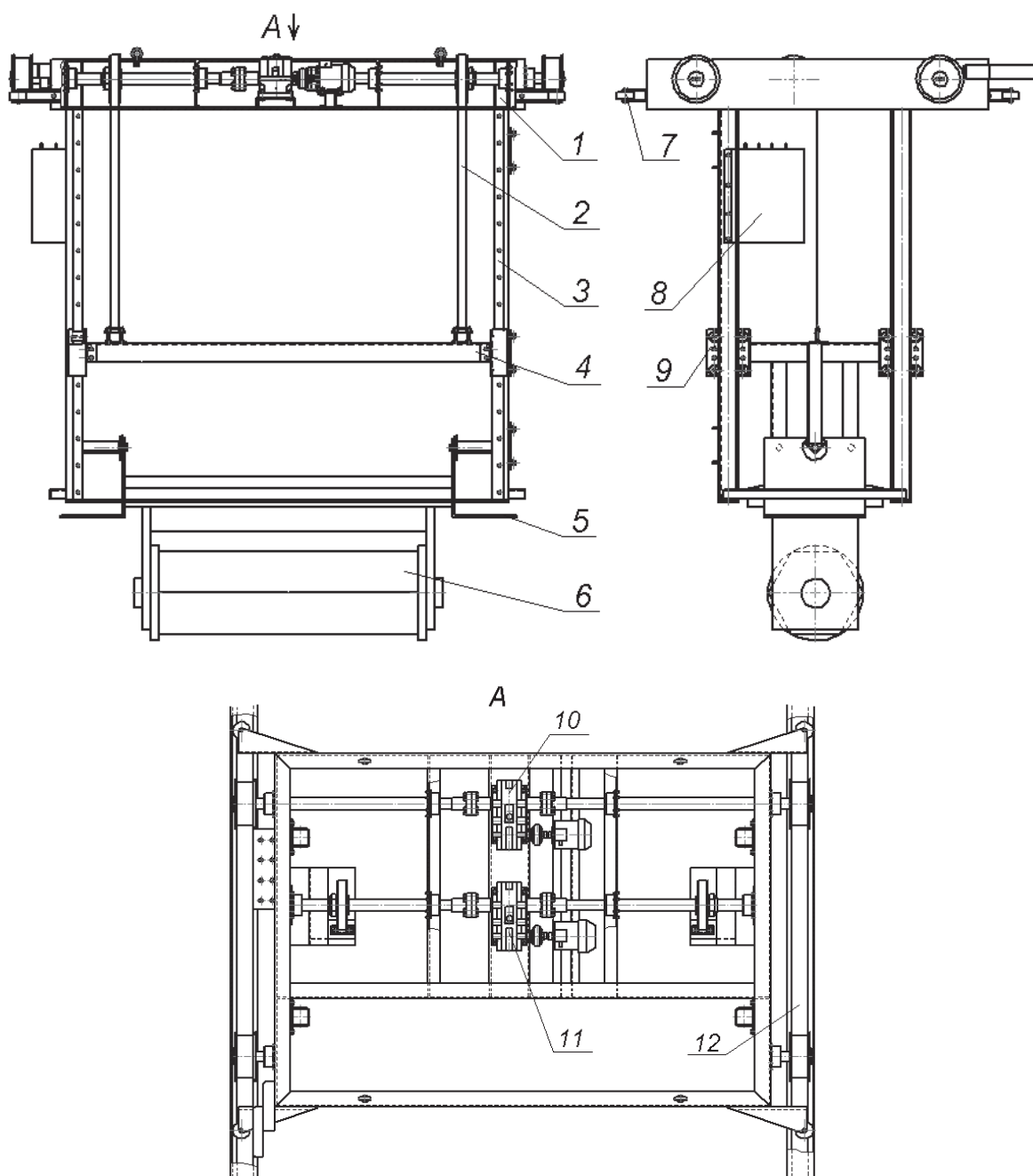
Таким образом, важнейшим направлением развития гальванических производств является внедрение и совершенствование роботизированных гальванических линий (РГЛ), которые являются высокопроизводительными автоматическими системами массового обслуживания с определенным числом операторов переноса и совмещенной обработкой деталей различных технологических процессов в одном потоке. Основным средством автоматизации РГЛ является транспортный робот (автооператор).

Итак, на основании подробного аналитического обзора и патентной проработки в качестве объекта разработки под требуемые параметры, наиболее востребованные во многих гальванических производствах нашей республики, нами был выбран порталый манипулятор подвешенного типа для РГЛ с гибкой связью [1]. На первом этапе, была спроектирована структурная и кинематическая схемы, а также составлены оптимальные циклограммы работы автооператора, что дало возможность снижения времени кинематического цикла, а соответственно повышения производительности, с учетом уменьшения выноса электролитов из гальванических ванн, удобства очистки и др.

Разработана методика расчета и рассчитаны основные динамические параметры автооператора: подобраны исполнительные и передаточные механизмы, определена последовательность и скорости их движения, рассчитаны мощности приводов и подобраны электродвигатели, определены общие затраты энергии [2]. Проведен прочностной расчет несущей конструкции (портала) разрабатываемого автооператора и рассчитаны элементы конструкции с использованием компьютерного пакета программ. Разработана конструкторская документация для изготовления соответствующего универсального автооператора для гальванических линий грузоподъемностью 250 кг.

На рисунке 1 представлен разработанный универсальный гальванический автооператор. Рассмотрим его принцип действия. При горизонтальном движении тележки 1 от привода 10 происходит захват

груза 6 (барaban с деталями, набор обрабатываемых объектов, единичная деталь) захватами 5.



1 – тележка горизонтального перемещения; 2 – гибкий тяговый орган; 3 – рама (портал); 4 – траверса; 5 – захваты; 6 – барабан (обрабатываемые детали); 7 – ролики стабилизации поперечной тяги; 8 – пульт управления; 9 – направляющие ролики механизма подъема/опускания; 10 – привод механизма горизонтального перемещения; 11 – привод механизма вертикального перемещения; 12 – направляющие

Рисунок 1 – Автооператор

Далее, при срабатывании привода 11, с помощью гибких тяг 2 происходит подъем траверсы 4 с грузом по направляющим портала 3, удерживаемого роликами 9. Горизонтальным реверсом привода 10 несущая тележка перемещается на требуемую позицию (соответствующая ванна) по направляющим 12. Затем происходит опускание, отвод захватов и подъем порожней траверсы. После выполнения технологической операции (промывка, обезжиривание, травление, металлизация и т.п.) траверса опускается, происходит захват груза и его перемещение на следующую позицию. Одновременно могут работать несколько автооператоров.

В заключении, необходимо отметить, что запланированное внедрение разработанной конструкции универсального автооператора для гальванических линий грузоподъемностью до 250 кг позволит вплотную приблизиться к решению основных производственных задач: увеличение производительности труда, снижение себестоимости продукции, улучшение качества и повышение стабильности продукции, улучшение условий труда и повышение безопасности работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров, О.А. Обзор конструкций и перспективы развития автооператоров для гальванических линий / О.А. Петров, П.Е. Вайтехович, В.С. Францкевич // Создание новых и совершенствование действующих технологий и оборудования нанесения гальванических и их замещающих покрытий: материалы 3-го Республ. науч.-техн. семинара, Минск, 5-6 декабря 2013 г. – Минск: БГТУ, 2013. – С. 139–142.
2. Петров, О.А. Автоматические операторы гальванических линий / О.А. Петров, Г.М. Хвесько // 78-я науч.-тех. конф. Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 4–9 февраля 2014 г. / Бел. гос. технол. ун-т. – Минск, 2014.
3. Зубченко, В.Л. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник. / В.Л. Зубченко, В.И. Захаров. – М.: Машиностроение, 1989. – 629 с.
4. Ажогин, Ф.Ф. Гальванотехника: Справ. изд. / Ф.Ф. Ажогин, М.А. Беленький, И.Е. Галь – М.: Metallургия, 1987. – 736 с.
5. Плеханов И.Ф. Расчет и конструирование устройств для нанесения гальванических покрытий. / И.Ф. Плеханов. – М.: Машиностроение, 1988. – 221 с.