

Таблица 14. Извлечения элементов в концентрат из данных балансов по флотации 1

№ опыта	Pb	Au	Zn	Cu	Fe	Прочие
1	17,95	55,26	91,37	22,99	25,94	7,25
2	26,03	67,33	102,29	14,27	40,54	7,54
3	23,71	70,26	90,37	10,84	34,51	13,24
4	9,13	55,16	92,29	13,17	29,16	9
5	19,7	64,32	92,77	9,8	34,03	10,01
6	11,065	55,096	91,347	12,671	38,818	8,516
7	8,066	50,327	83,383	8,148	23,965	5,624
8	11,16	55,95	83,15	10,54	29,02	7,45
9	12,33	41,91	77,16	7,71	31,34	4,68
10	12,875	50,379	83,291	8,968	30,424	5,695
11	8,96	39,85	71,95	8,79	24,67	4,85
12	11,28	43,65	79,68	8,42	30,91	5,01

На основе обработки данных методом дробного факторного эксперимента получена зависимость извлечения золота в флотоконцентрат для смеси руд 50/50:

$$Y_{50/50} = B_0 + B_1 * X_1 + B_2 * X_2 + B_3 * X_3 + B_4 * X_4 = \\ = 59,21 + 1,56 * X_1 + 0,27 * X_2 - 1,30 * X_3 - \\ - 2,99 * X_4.$$

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чу-Илийский рудный пояс. Рудные полезные ископаемые. Алма-Ата, 1980. 274 с.

2. Байысбеков Ш. Рудные объекты юго-восточной части Шу-Илийского рудного пояса с позиций недропользователя // Горное дело и металлургия в Казахстане. Состояние и перспективы: Вторая международная научно-техническая конференция. Алматы: КазНТУ, 2006. Т. 3. С. 55-61.

3. Байысбеков Ш., Байысбеков Ж.Ш. Результаты разведки и добычи золота на мелких рудных объектах юго-восточной части Шу-Илийских гор // Горное дело и металлургия в Казахстане. Состояние и перспективы: Вторая международная научно-техническая конференция. Алматы, 2006. Т. 3. С. 61-66.

4. Левин Г.Б. и др. Отчет ЗДП «Кварц». 2001.

5. Байысбеков Ш., Баимбетов Б.С., Сажин Ю.Г. Флотация рядовой руды коры выветривания территории Жаргас // Вестник КазНТУ. 2007. №2.

6. Байысбеков Ш. и др. Способ переработки глинистых золотосодержащих руд. Заявка на патент №2006/1001.1 от 08.09.2006

7. Байысбеков Ш. Флотация смеси богатой (25%) и рядовой (75%) руд коры выветривания территории Жаргас // Вестник КазНТУ. 2007. №2.

## Резюме

Жаргас кенорнындағы қатардағы (50%) және алтыны мол жоғары құрамдық (50%) кенді флотациялау нәтижесі көрсетілген.

## Summary

In given article is shown the results of flotation mix rich 50% and common 50% ore in the territory of Zhartas.

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Поступила 2.03.07г.

УДК 621.879.3

А. У. ТАБЫЛОВ

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ЩЕБНЕРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

Рассмотрены основные требования к качеству устроенной шероховатой поверхностной обработки.

В связи с переходом на качественно новый уровень автоматизации современных битумошечнераспределителей типа «Чипсилер», «Совалко», «Шафер» и др. задача выбора методов автоматизации щебнераспределителей является актуальной. Однако эти машины не в полной мере используют возможности информатизации и автоматизации на базе IBM PC-совместимых индустриальных компьютеров формата Micro-PC.

При автоматизации дискретных производств в дорожном машиностроении значительные труд-

ности представляет проектирование вспомогательного оборудования, предназначенного для транспортирования, загрузки и автоматического ориентирования объектов производства и рабочих органов технологических комплексов, особенно при реализации технологических процессов поверхностной обработки, например, измерительных операций.

В отечественной и зарубежной науке и дорожном машиностроении и применении технологических транспортируемых манипуляторов этой

проблеме уделялось существенное внимание. Вопросам автоматизации технологических комплексов различного назначения отводилось внимание в работах А. Б. Николаева, П. Н. Белянина, Е. П. Попова, А. И. Корендясева, Б. М. Кузьмиченко, И. Б. Челпанова, Ю. В. Подураева и др.

Однако из-за многообразия объектов манипулирования, условий работы и требований решение задач проектирования робототехнических систем манипулирования заготовками и рабочими органами, программирования средств автоматизации технологических процессов остается актуальным.

На основе обзора литературы по автоматизации технологических процессов проведен сравнительный анализ возможностей применения вспомогательных устройств манипулирования рабочим органом технологического комплекса поверхностной обработки.

Известны работы в области создания и исследования средств автоматизации технологическими транспортируемыми машинами и комплексами научных коллективов МГТУ, МГТУ «Станкин», ИМАШ РАН, МАИ, ЦНИИ РТК, НИАТ, Рижского, Каунасского, Львовского политехнических институтов (технических университетов), Института машиноведения им. А. А. Благодорова, Саратовского государственного технического университета и ряда других организаций.

Цель предлагаемой концепции терминального управления по конечным состояниям – уменьшение неопределенности исходной информации для многономенклатурного мелкосерийного и индивидуального производства применительно к процессам поверхностной обработки автомобильных дорог. Использована новая математическая модель перемещения и ориентации рабочего органа в обобщенных технологических координатах.

Сокращение времени подготовительных и наладочных операций, снижение требований к квалификации обслуживающего персонала достигается за счет реализации рекомендаций по технической автоматизации (как альтернатива программной) с помощью микрокомпьютеров типа микро-PC. Предлагается рассматривать автоматический манипулятор с функциональными свойствами координатно-измерительных машин, что создает возможность использования терминального управления, разделения и автономизации задач программирования манипулятора и

задач регулирования технологических режимов. [1]. Использование такого рода технологического манипулятора в виде автоматизированного битумощебнераспределителя создает возможность смены приоритетов выполнения указанных задач и их подстройки к сменяющимся условиям работы. Становится возможным программирование перемещений и ориентации рабочего органа манипулятора в обобщенной системе координат.

Фактически предлагается обеспечение требуемых системных свойств для щебнераспределителей: гибкость, адаптивность, наблюдаемость и управляемость, интегрируемость, интерактивность. В работе достигнуто решение задачи автоматизации устройства краевых шумовых полос автомобильных дорог, в частности для автоматизированного рабочего органа распределителя щебня.

Появление в начале 90-х годов быстродействующих персональных компьютеров типа «настольная рабочая станция на базе IBM PC», повлекшее за собой широкое распространение компьютерных сетей, привело к появлению новых типов автоматизации производства, которое вызвало изменение самого представления о понятии «автоматизация производственного процесса».

Современное понятие «автоматизация производственного процесса» подразумевает уже не одну, но три системы автоматического управления: автоматизация техпроцесса, автоматизация производственного процесса и автоматизированные системы обработки информации и управления (АСОИУ) [2]. Последняя представляет собой структурный синтез средств автоматизированных систем управления на основе принципа модульности: образующие структуру АСОИУ модули по мере развития системы агрегируют в себя все большее число средств: процессоров, контроллеров, исполнительных устройств, средств передачи информации и т.п. [2]. В итоге создается модульная система, состоящая из множества функциональных узлов обработки информации. Системы автоматического регулирования производственного процесса осуществляют синтез программного и аппаратного обеспечения на базе интегрирующего устройства, также опирающийся на модульный принцип, реализуемый на практике в виде стандартного интерфейса магистрально-модульных систем.

Системы АСОИУ предназначены для работы в локальных и корпоративных сетях и широко

используются в торговле, в финансовых учреждениях, в службах статистики, а также в организационном управлении на предприятиях (в основном организация структуры электронного документооборота). Поэтому в работе они используют преимущественно программные средства, такие, как семейство протоколов TCP/IP, структура OSI, Intranet и т.п. Аппаратные средства выступают здесь как подчиненный элемент преимущественно программной структуры, как, например, в сетях Ethernet на основе ОС Linux и Unix, а также в структурированных кабельных сетях СКС. Отсюда основным средством управления в АСОИУ являются АРМ – автоматизированные рабочие места, выполняющие программную автоматизацию управления промышленным предприятием и производством на уровне САПР. Магистрально-модульные системы позволяют сочетать программную автоматизацию с аппаратной конфигурацией за счет использования дополнительного устройства, обеспечивающего обмен информацией и передачу управляющих команд от человека непосредственно конструктивным и технологическим компонентам техпроцесса с целью контроля и регулирования производственного процесса путем изменения управляющих действиями конкретных технологических устройств (в их качестве выступают автоматы) программ в диалоговом режиме, который реализуется в виде языка программирования высокого уровня или другого средства лингвистической поддержки САПР, в качестве одной из разновидностей которого выступает управление производственным процессом с помощью стандартных интерфейсов. Под интерфейсом в данном случае понимается совокупность унифицированных программно-аппаратных средств, обеспечивающих конструктивную, информационную и электрическую совместимость модулей системы. Под стандартным интерфейсом понимается совокупность унифицированных программно-аппаратных средств, обеспечивающих информационную, электрическую и конструктивную совместимость различных элементов (модулей) автоматизированных систем.

Аппаратная часть интерфейса состоит из линий, представляющих собой электрические цепи, обеспечивающие физические связи между модулями, шин – совокупности линий, объединенных по функциональному назначению, магистралей – совокупности шин, приемопередающих элементов,

функциональных устройств, обеспечивающих обмен информацией по магистрали, устройств питания и диагностики. Программная часть интерфейса обеспечивает логическое управление функциональными устройствами, организацию обмена по магистралям, контроль и диагностику состояния интерфейса. Информационная совместимость – согласованность взаимодействия модулей в соответствии с логической организацией системы. Логическую организацию определяют структура и состав шин; способы кодирования и форматы команд, данных, адресной информации и информации состояния; правила обмена информации между модулями; способы передачи информации по магистралям; возможности мультипроцессорной обработки данных.

Таким образом, программно-аппаратные средства автоматизации производственного процесса, представляя собой вполне конкретные электротехнические устройства сопряжения ЭВМ/ПЭВМ и электронного устройства, обладающие вполне определенным набором конкретных функциональных параметров, требующих согласования и регулирования, в конечном счете также имеют преимущественно программную ориентацию, направленную на работу в цифровых сетях интегрального обслуживания и требующую создания дополнительной управленческой структуры в виде обслуживающего сеть персонала, состоящего из подготовленных специалистов в области программного обеспечения вычислительной техники.

Итак, на основе обзора литературы по автоматизации технологических процессов проведен сравнительный анализ возможностей применения вспомогательных устройств манипулирования рабочим органом технологического комплекса поверхностной обработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Белянин П.Н., Попов Е.П.* Автоматизация технологических процессов поверхностной обработки автомобильных дорог. М.: Транспорт, 2004.
2. *Семенченко Е.В.* Автоматизированные системы обработки информации и управления в дорожном машиностроении. М.: Трансдорнаука, 1999.

#### Резюме

Ұсақ тасты таратушыларды камтужол құрылыстарының автоматизацияларының есептерін шығару тәсілдері қарастырылды.

*КазАТК, г. Алматы*

*Поступила 10.11.06г.*