

ISSN 2306-1561

Automation and Control in Technical Systems (ACTS)

2014, No 4, pp. 55-61.

DOI: 10.12731/2306-1561-2014-4-6



List and Sequence of Solutions for Automated Crushing and Screening Production

Gimadetdinov Maxim Kiramovich

Russian Federation, Postgraduate Student.

Samara State University of Architecture and Civil Engineering (SSUACE), 443001, Russian Federation, Samara, Molodogvardiis'ka Str., 194. Tel.: +7 (846) 242-17-84, <http://www.samgasu.ru>, sgasu@samgasu.ru

Ostroukh Andrey Vladimirovich

Russian Federation, full member RAE, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of «Automated Control Systems».

State Technical University – MADI, 125319, Russian Federation, Moscow, Leningradsky prospekt, 64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>. ostroukh@mail.ru

Abstract. Under present conditions, with the aim of improving the efficiency of crushing and screening, there is a need to create an automated crushing and screening production (ACSP), is a complex multi-level system. Complex automated systems include a large number of heterogeneous elements, combined with the help of the intertwined relationships branched to achieve a final goal. Organization of information processing in such systems, the development on their basis of rational management teams in order to achieve this goal, the choice of the best mode of functioning of all the elements and the whole system is carried out with the help of modern computers with the development of mathematical software.

Keywords: automation of industrial processes, automated control system (ACS), crushing and screening process, optimal control, statistical modeling.

ISSN 2306-1561

Автоматизация и управление в технических системах (АУТС)

2014. – №4. – С. 55-61.

DOI: 10.12731/2306-1561-2014-4-5



УДК 681.3

Определение перечня и последовательности решения задач автоматизированного дробильно-сортировочного производства

Гимадетдинов Максим Кирамович

Российская Федерация, аспирант.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет (СГАСУ)», 443001, Российская Федерация, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194, Тел.: +7 (846) 242-17-84, <http://www.samgasu.ru>, sgasu@samgasu.ru

Остроух Андрей Владимирович

Российская Федерация, академик РАЕ, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные системы управления».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>, ostroukh@mail.ru

Аннотация. В современных условиях, с целью повышения эффективности процессов дробления и сортировки, возникает необходимость создания автоматизированного дробильно-сортировочного производства (АДСП), представляющего собой сложную многоуровневую систему. Сложные автоматизированные системы включают большое количество разнородных элементов, объединенных с помощью разветвленных взаимно переплетающихся связей для достижения некоторой конечной цели. Организация процесса обработки информации в подобных системах, выработка на их основе рациональных команд управления в интересах достижения поставленной цели, выбор наилучшего режима функционирования всех элементов и системы в целом осуществляется с помощью современных компьютеров с развитым математическим обеспечением.

Ключевые слова: автоматизация производственных процессов, автоматизированная система управления (АСУ), дробильно-сортировочное производство, оптимальное управление, статистическое моделирование.

1. Введение

Исследования возможности создания АДСП связаны, прежде всего, с конкретизацией основной задачи, для решения которой создается система, а также с оценкой требуемых значений ее основных параметров и технических характеристик.

Многоуровневость АДСП определяет иерархический характер формирования целей и задач, путем реализации так называемой "вертикальной" декомпозиции. При "вертикальной" декомпозиции определяют цели функционирования системы, конкретизируют внешние условия и рассматривают вопрос о предпочтительности тех или иных элементов после предварительной оценки возможности решения сформулированной главной задачи [1 – 13]. Исследуют возможности решения частных задач, уточняют функциональную структуру системы и формируют требования к отдельным элементам системы.

2. Задачи автоматизированного дробильно-сортировочного производства

Возможная схема формирования и последовательного определения совокупности искомых задач АДСП представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема последовательности решения задач АДСП

В соответствии с приведенной схемой, определение основной задачи АДСП и ее разбиение на частные задачи может осуществляться путем логичных рассуждений при рассмотрении перечня последовательных технологических операций.

Наиболее полное и обоснованное определение основной задачи и ее разбиение можно выполнить на путях системного анализа, используя формальные приемы декомпозиции. Но для этого необходимо иметь возможность формализованного представления процесса функционирования АДСП. Осуществить такую формализацию трудно, а порой даже невозможно. Однако, несмотря на трудности, в диссертации исследуются возможности формализации процесса управления дроблением исходного материала в продукт требуемой крупности и процесса управления запасами продукта дробления оптимальным образом.

Но на практике чаще используют методы структурного анализа. Как известно, под структурой системы принято понимать ее организацию из совокупности составляющих элементов с учетом всех возможных взаимосвязей. Задачи верхнего уровня АДСП могут включать:

- а) ввод исходных данных, представляющих собой содержание заказа (требуемый объем и материал продукта дробления, требуемый фракционный состав);
- б) определение необходимого состава и конфигурации дробильно-сортировочного оборудования;
- в) выбор технологии, обеспечивающей требуемые параметры продукта дробления;
- г) оперативное управление дробильными агрегатами, включающее контроль хода процесса дробления в соответствии с требуемой технологией, обеспечение безопасности работ и защиты окружающей среды.

Перечисленные задачи АДСП являются организационными задачами верхнего уровня, исходными данными, для которых является, например, объем заказов и его возможные изменения в зависимости от динамики спроса.

С этой точки зрения верхний уровень АДСП представляет автоматизированную систему технологической подготовки дробильно-сортировочного производства на базе широкой автоматизации всех процессов управления производством (АСУП).

Основной задачей автоматизации нижнего уровня является организация оптимального управления процессом дробления, целью которого является обеспечение требуемого фракционного состава продукта дробления. Задача автоматизации нижнего уровня является частной задачей общей задачи автоматизации производства, однако, сам нижний уровень АДСП можно рассматривать как автоматизированную систему управления технологическим процессом дробления (АСУ ТП), разработка которой, является самостоятельной задачей.

Основу нижнего уровня составляют машины для дробления и сортировки, а также агрегаты, обеспечивающие транспортировку и складирование продуктов дробления.

Несмотря на то, что задачи дробления и сами типы дробилок на разных стадиях дробления различны (как будет показано ниже), их можно рассматривать как объекты управления с одинаковой структурой и параметрами.

3. Структура технологического процесса дробления

На рисунке 2 изображена структура технологического процесса дробления с информационными каналами и материальными потоками (штрихованные стрелки), где Q и $z_{вых}$ – требуемые значения производительности дробилки и крупности продукта дробления соответственно; $Q_{вх}$, $Q_{вых}$ и $Q_{обр}$ – входной, выходной и обратный поток дробилки; U_d , U_g и U_n – команды управления дробилкой, грохотом и транспортером – питателем; “ $Q_{вх}$ ”, “ $Q(z_{вых})$ ” – команды обратной связи.

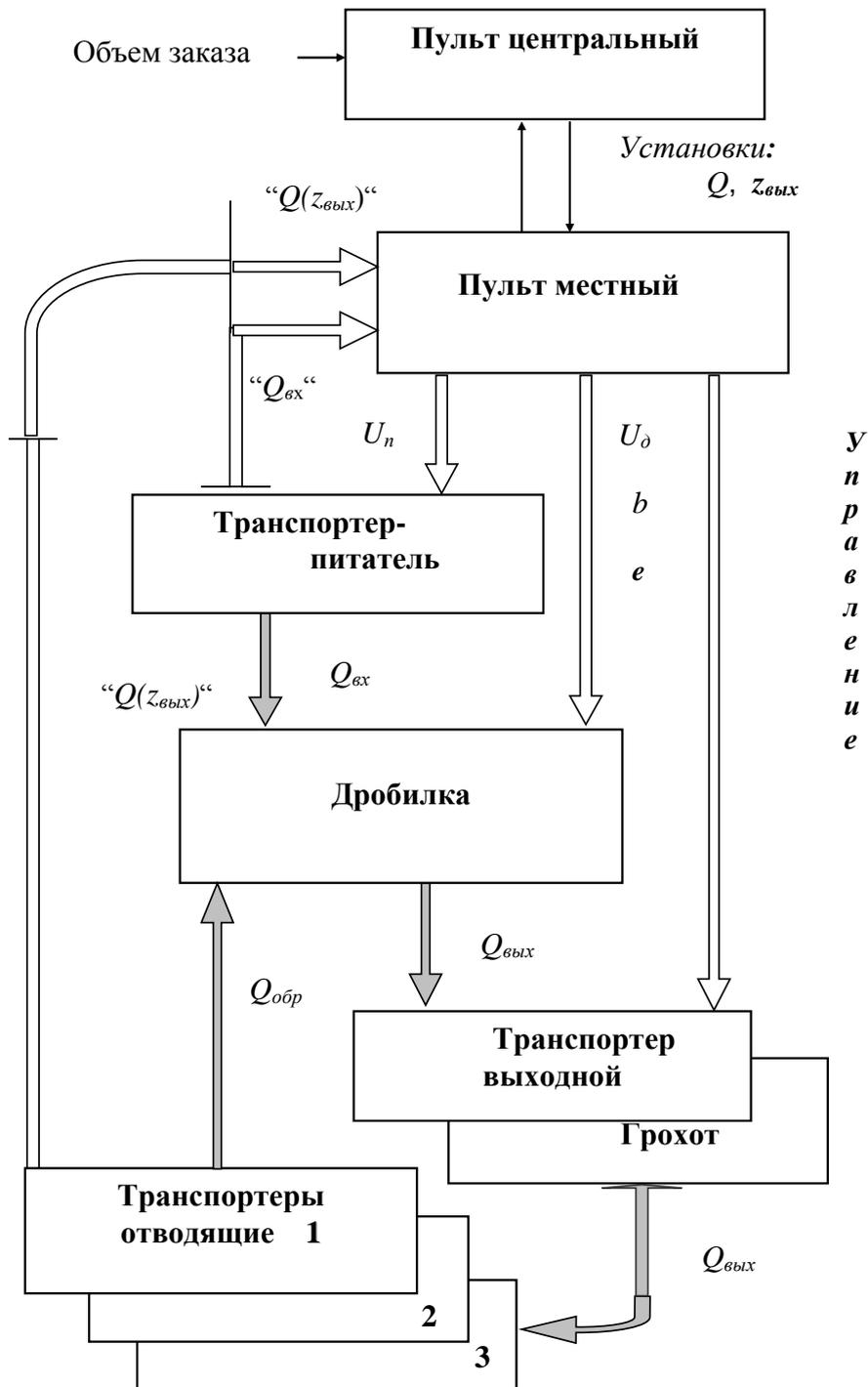


Рисунок 2 – Структурная схема технологического процесса дробления

Команды управления приводами дробящего органа, размера выходной щели, транспортера-питателя, грохота, выходного транспортера формируются на местном пульте в соответствии с алгоритмом оптимального управления процессом дробления.

Локальное управление при автоматизации должно быть обеспечено информационными каналами с необходимым числом датчиков, контролирующих соответствующие параметры.

Для дробилки – датчики оборотов привода (частоты), размера выходной щели, усилия (момента) дробления и потребляемой энергии. Для транспортеров и грохотов – датчики скорости привода и производительности.

Управление процессом дробления, независимо от типа дробилки, осуществляется посредством изменения размера выходной щели и частоты вращения привода (регулировка оборотов привода дробилки).

Одновременное управление и размером выходной щели дробилки, и частотой вращения привода можно определить как двумерное, при котором, наряду с обеспечением требуемого фракционного состава продукта на выходе, достигается и требуемое значение производительности дробилки.

Управление размером только выходной щели, является основным способом получения выходной продукции требуемого фракционного состава, определим как одномерное. Использование этого способа управления, не накладывает ограничений на производительность дробилки, считая, что основным показателем, обеспечивающим эффективность АДСП, является требуемый фракционный состав. Одномерный способ управления процессом дробления является, в основном, предметом исследования в диссертационной работе. Кроме того, выбор способа управления процессом дробления зависит также от конструктивных особенностей дробилки, выбранного технологического процесса, условий функционирования АДСП (плановое производство продуктов дробления либо производство в условиях случайного спроса).

4. Заключение

Разработана структурная схема АДСП, как организация из совокупности составляющих элементов с учетом возможных взаимосвязей; определены особенности функционирования элементов схемы, обусловленные необходимостью автоматизации дробильно-сортировочного производства.

Установлено, что в условиях неопределённости спроса на конечный продукт дробления, возникает задача оперативной перестройки структуры производства (оперативную адаптацию производства); при решении задач создания АДСП это приводит к необходимости разработки адаптивного прикладного программного обеспечения, которое должно быть моделью такого производства и отражать все его стороны, существенные для решения своих задач.

Список информационных источников

- [1] Остроух А.В. Автоматизация управления строительным предприятием / А.В. Остроух // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. - М.: «Научтехлитиздат», 2004. – №8. – С. 58-61.
- [2] Остроух А.В., Тянь Юань. Современные методы и подходы к построению систем управления производственно-технологической деятельностью промышленных предприятий // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 1. – С. 29-31.
- [3] Остроух А.В. Алгоритм генерирования комбинаций объектов при решении задачи моделирования строительного производства / А.В. Остроух, П.С. Рожин, М.Т. Савич // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – М.: «Научтехлитиздат», 2008. – №8. – С. 8-10.
- [4] Остроух А.В. Исследование начального периода моделирования на точность среднеинтегральной оценки имитационных моделей / А.В. Остроух, А.А. Солнцев, Н.В. Солдатов, К.А. Новицкий, П.С. Якунин // Вестник МАДИ. – 2010. - Вып. 2(21). - С. 61-65.
- [5] Остроух А.В. Интеграция компонентов системы мониторинга / А.В. Остроух, Юань Тянь // Молодой ученый. – Чита: ООО «Издательство Молодой ученый», 2013. - №10. - С. 182-185.
- [6] Остроух А.В., Тянь Ю. Разработка системы мониторинга производственно-технологической деятельности промышленных предприятий Китая // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 2. – С. 73-76.
- [7] Остроух А.В., Тянь Ю., Нгуен Д.Т., Чаудхари Р.Р. Автоматизированная система мониторинга производственно – технологической и организационно – экономической деятельности промышленного предприятия // Автоматизация и управление в технических системах. – 2014. – № 1.2 (9). – С. 16-31. DOI: 10.12731/2306-1561-2014-1-16.
- [8] Остроух А.В. Автоматизация и моделирование работы предприятий по строительству промышленных объектов: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06: защищена 07.04.09: утв. 19.06.09. - М., 2009. - 357 с.
- [9] Остроух А.В. Автоматизация и моделирование работы предприятий по строительству промышленных объектов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06. - М., 2009. - 43 с.
- [10] Остроух А.В. Информационные системы строительных предприятий / А.В. Остроух - Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. - 364 p. - ISBN 978-3-8443-5202-3.
- [11] Сальный А.Г., Кухаренко В.Н., Николаев А.Б., Остроух А.В. Общие принципы построения SCADA-систем // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 2. – С. 8-12.
- [12] A.V. Ostroukh, I.A. Bashmakov, N.E. Surkova. Process Model of the Technology of Concrete Mixtures Transportation by Road // World Applied Sciences Journal (WASJ). 2014. Vol. 31, No 4. pp. 500-507. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2014.31.04.333.
- [13] Andrey Ostroukh, Andrey Ivakhnenko, Nikita Krupensky. Development of Process-Oriented System For Operational Control of Freight Forwarding Activity // Journal of Applied Sciences (JAS). 2014. Vol. 14. No 20. pp. 2601-2607. DOI: 10.3923/jas.2014.2601.2607.