

УДК 625.08

Пудовкин А.Н. – аспирант

E-mail: 11pk@rambler.ru

Оренбургский государственный университет (филиал в г. Кумертау)

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

АННОТАЦИЯ

Представлен обобщенный подход к решению задач по оптимизации системы управления производством асфальтобетона. Представлены нижний, средний и верхний иерархические уровни структур локальной и комплексной систем управления производством асфальтобетонной смеси.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: асфальтобетонная смесь, логико-программное управление, система цифрового управления, уровень иерархии, оптимальная структура, технологический процесс, моделирование.

Pudovkin A.N. – post-graduate student

Kumertau branch of Orenburg State University

HIERARCHICAL CONTROL SYSTEMS IN PRODUCTION OF ASPHALT MIXES

ABSTRACT

Generalized approach to problem solution of asphalt production management system optimisation is shown. Represented the lower, middle and upper hierarchical structures levels of local and integrated production asphalt management systems.

KEYWORDS: asphalt-concrete mix, logic-program control, digital control system, the level of the hierarchy, the optimal structure, process, simulation.

Современное производство управляется сложными иерархическими системами управления. При этом на эффективность управления производством существенное влияние оказывают организационно-структурные факторы. Как отмечается в работе [1], к настоящему времени накоплен определенный опыт разработки и эксплуатации систем управления в производстве асфальтобетонной смеси. При анализе существующих систем управления основное внимание будет уделяться общим вопросам: структуре систем управления и ее функциям, а не особенностям технической реализации. Системы управления могут быть классифицированы по объекту управления следующим образом:

1. Управление производством асфальтобетонной смеси.
 - 1.1. Управление технологическим процессом.
 - 1.2. Управление качеством асфальтобетонной смеси.
2. Управление транспортировкой асфальтобетонной смеси.
3. Управление укладкой и уплотнением асфальтобетонной смеси.

Далее мы будем рассматривать только вопросы управления производством асфальтобетонной смеси непосредственно на асфальтобетонном заводе (АБЗ). Данная статья является постановкой задачи в разработке эффективной иерархической системы управления производством асфальтобетонной смеси. Для этого проанализируем имеющиеся в этом направлении разработки. Необходимо отметить, что разработок таких сложных систем управления крайне мало. Эффективность тех или иных систем управления производством в количественном выражении в литературных источниках не представлена, что приводит к анализу только предлагаемых структур систем управления.

Управление технологическим процессом обеспечивается локальными системами управления нижнего иерархического уровня. Объектом управления для локальных систем являются отдельные механизмы, агрегаты и процессы. Обычно такие системы управления бывают двух типов – системы логико-программного управления и системы цифрового управления (рис. 1). Большинство локальных систем управления технологическим процессом АБЗ являются дискретными, без обработки цифровых данных. Цифровые системы управления необходимы для управления всеми тепловыми процессами на АБЗ и дозированием компонентов.

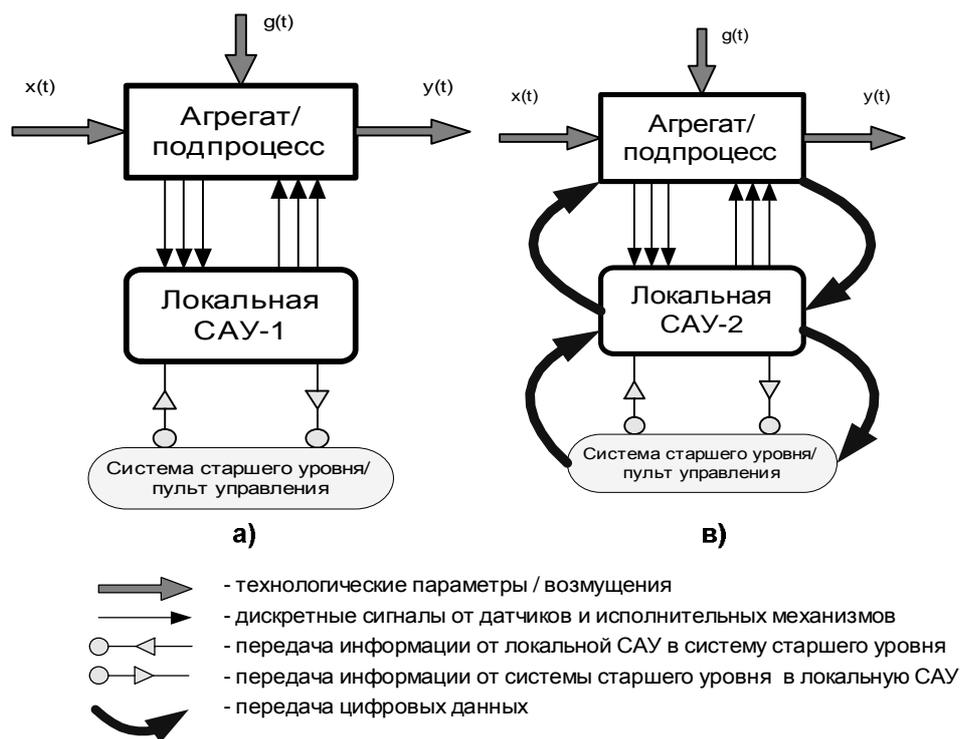


Рис. 1. Локальные САУ

а) логико-программное управление; б) цифровое управление;
 $x(t)$, $y(t)$ – входной и выходной сигналы; $g(t)$ – возмущение

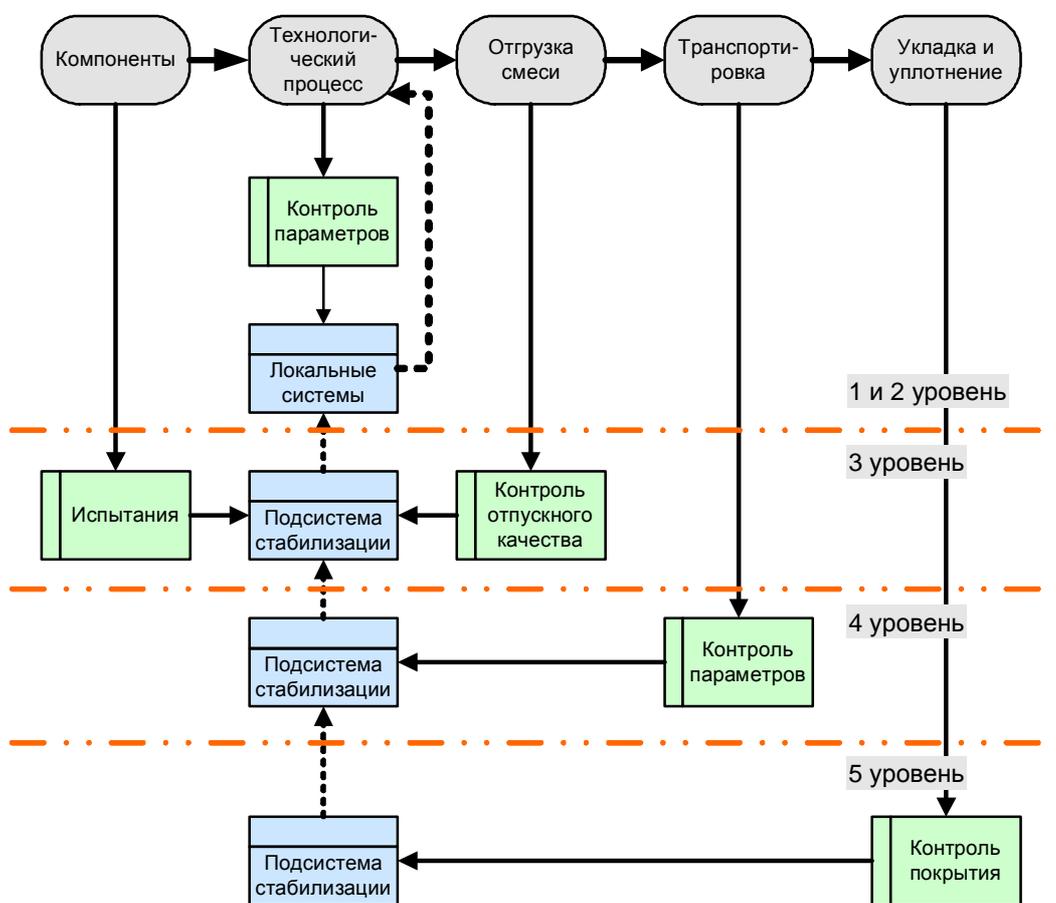


Рис. 2. Структура комплексной системы управления

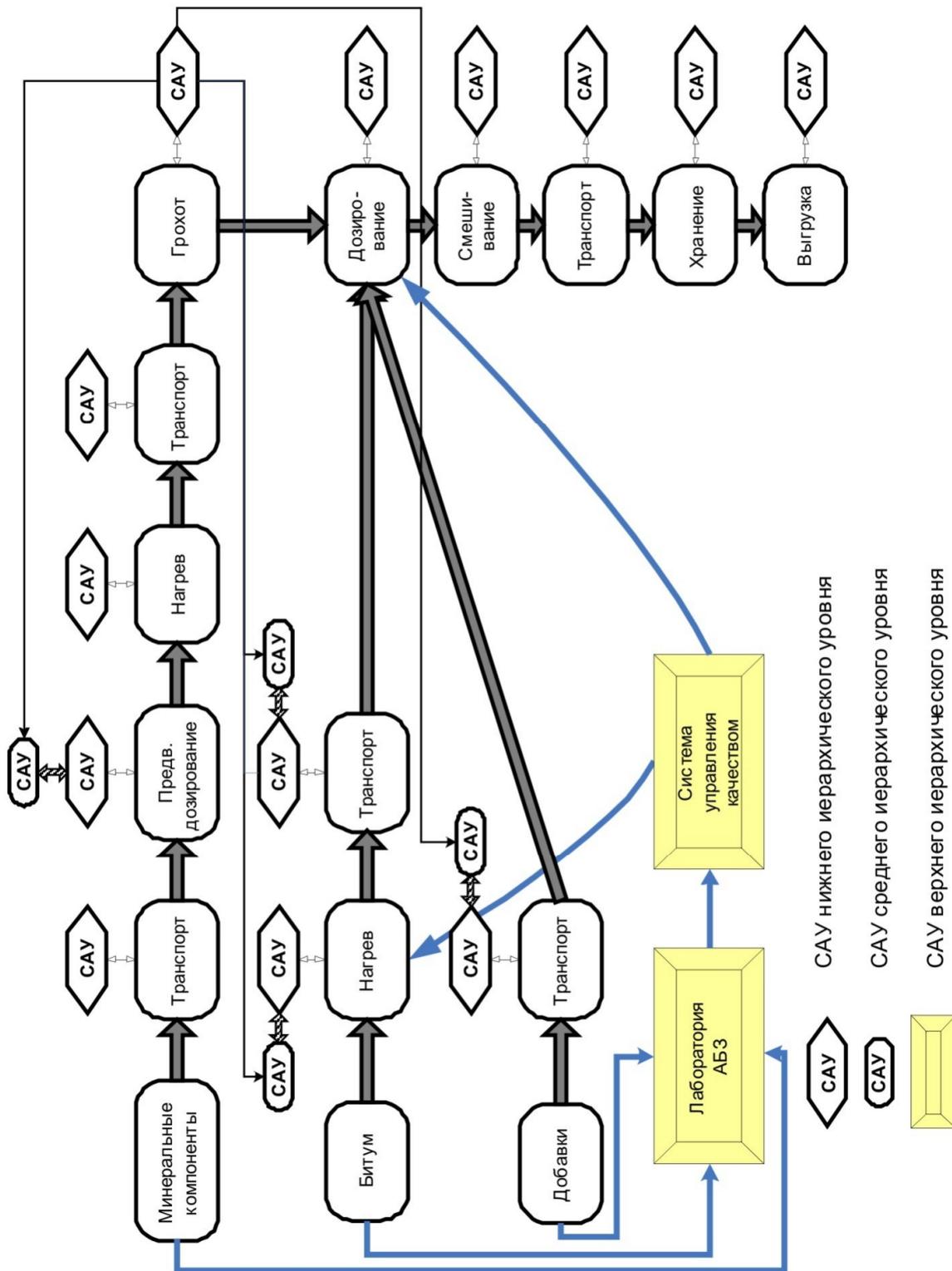


Рис. 3. Иерархическая структура системы управления производством асфальтобетонной смеси

В работе [2] представлена обобщенная структура комплексной системы управления с пятью иерархическими уровнями (рис. 2). В данной структуре рассматривается не только АБЗ, но и процессы транспортировки смеси, ее укладки и уплотнения. К задачам транспортировки смеси, ее укладки и уплотнения относятся два уровня иерархии системы управления. Таким образом, для управления производством АБЗ предлагается система управления с тремя иерархическими уровнями.

Как уже отмечалось выше, в работе [2] не представлены формальные критерии разбиения системы управления на уровни иерархии. Это распределение выполнено на содержательном уровне без должного обоснования оптимальности полученной структуры. Отсутствие информации не позволяет объективно оценить предложенную структуру системы управления. В работах [1, 2] не показано информационное взаимодействие между различными уровнями иерархии, не определена частота обмена данными.

Более детально структура системы управления производством представлена на рис. 3.

На нижнем уровне иерархии представлены локальные системы управления производством. Они обеспечивают управления практически всеми технологическими операциями. Системы управления этого уровня наиболее развиты.

На среднем уровне иерархии представляются координирующие подсистемы. Так, например, для поддержания необходимого соотношения минеральных материалов в расходных бункерах после операции сортировки необходимо управление предварительным дозированием минеральных материалов. Системы этого уровня детально не проработаны.

На старшем уровне иерархии располагается лаборатория АБЗ, в которой сосредоточена практически вся информация о компонентах асфальтобетонной смеси, режимах технологического процесса и качестве готовой продукции. На этом же уровне располагается система управления качеством асфальтобетонной смеси. Эта система обеспечивает оперативное управление рецептурой асфальтобетонной смеси и температурными режимами производства. Несмотря на довольно значительный объем исследований системы управления этого уровня [1, 2], практического внедрения подобных систем явно недостаточно. Это не позволяет объективно оценить эффективность предлагаемых структур.

Таким образом, для практической разработки иерархической системы управления производством асфальтобетонной смеси необходимо решить следующие задачи:

- Изучить существующие системы управления и оценить возможность построения на их базе иерархической системы управления.
- Оценить информацию, необходимую для эффективной работы распределенной системы управления при обмене между уровнями и внутри уровня иерархии.
- Разработать необходимые модели процессов и систем управления.
- Разработать критерии и провести декомпозицию задач и систем между иерархическими уровнями.
- Разработать иерархическую систему управления производством асфальтобетонной смеси, сформировать критерии эффективности и оценить эффективность.

В настоящее время нами проводится разработка иерархической системы управления производством асфальтобетонной смеси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев В.А., Суворов Д.Н., Попов В.А. Компьютерное моделирование в автоматизации производства асфальтобетонной смеси. Книга 1. Теоретические основы. – М.: Изд-во Российской инженерной академии, 2008. – 297 с.
2. Воробьев В.А., Суворов Д.Н., Котлярский Э.В., Доценко В.И., Попов В.А. Компьютерное моделирование в автоматизации производства асфальтобетонной смеси. Книга 2. Практические разработки. – М.: Изд-во Российской инженерной академии, 2008. – 608 с.

REFERENCES

1. Vorobjov V.A., Suvorov D.N., Popov V.A. A computerised modeling in the automatization of manufacturing of road concrete mix. Book 1. Theoretical bases. – Moscow: Publishing house of the Russian engineering academy, 2008. – 297 p.
2. Vorobjov V.A., Suvorov D.N., Kotljarskij E.V., Doscenko V.I., Popov V.A. A computerised modeling in the automatization of manufacturing of road concrete mix. Book 2. Practical developments. – Moscow: Publishing house of the Russian engineering academy, 2008. – 608 p.