

BUILDING

Pudovkin A.N.

THE TASK OF AUTOMATIC QUALITY CONTROL IN THE PRODUCTION OF ASPHALT MIXES

Alexander Nikolaevich Pudovkin, Russian Federation, Ph. D.,
Department of « Urban construction», Kumertau branch of Orenburg
State University (KF OSU)

Abstract

Presents a generalized approach to optimization of control system for production of asphalt concrete. Presents the tasks of the system control parameters and process control production of asphalt mixes

Keywords: asphalt concrete mixture, proportioning, quality, precision control

Система автоматизированного управления (САУ) производства асфальтобетонной смеси качественно влияет на результат. Это в свою очередь способствует расширению задач систем автоматизированного управления [1]. Кроме основных задач, связанных с управлением технологического процесса решаются дополнительные задачи, такие как:

- Задачи пуска и остановки оборудования
 - Автоматический запуск исполнительных механизмов установки по участкам с сохранением всех блокировок;
 - Автоматический останов оборудования;
 - Предупредительную и аварийную сигнализации;
- Задачи наблюдения за ходом технологического процесса
 - Диагностика исправности технологического оборудования;
 - Отображение фактических значений основных параметров технологического процесса;
 - Отчет о выполненной работе и расходе материалов с сохранением в памяти и выдачей информации на принтер;

- Использование элементов базы данных (БД) для хранения и обработки данных
 - Библиотека рецептов, ведение архива рецептов; Эти задачи появились сразу, как только объемы памяти и методы хранения данных позволили организовать БД рецептов.
 - Ведение БД различных граничных условий на значения параметров и режимы технологического процесса в соответствии с требованиями стандартов.
 - Учет поступления компонентов и отгрузки готовой смеси
 - Полный учёт произведенного асфальта и расходования материалов с возможностью просмотра и распечатки результатов на принтере, а также с возможностью подключения к бухгалтерским и учетным системам;
 - Анализ складских запасов компонентов и готовой асфальтобетонной смеси;
- Задачи САУ управления производством асфальтобетонной смеси в основном обеспечивают сбор, накопление и анализ информации.

Таблица 1 – Цели и задачи системы управления качеством

Цели	Задачи
Обеспечение стабильного заданного качества асфальтобетонной смеси	Проектирование рецептуры смеси и режимов ТП
	Оперативное управление рецептурой смеси и режимами ТП
	Анализ качества компонентов асфальтобетонной смеси
	Анализ качества готовой смеси на выходе АБЗ
	Анализ качества асфальтобетона в покрытии автомобильных дорог

Также для решения задач, связанных с управлением качеством асфальтобетонной смеси необходимо существенно больший объем данных и гораздо более сложные алгоритмы обработки данных для анализа (Таблица).

Системы автоматического управления качеством асфальтобетонной смеси можно представить задачами в следующем виде:

- ◆ Задачи контроля качества компонентов, технологического процесса и полуфабрикатов, а так же готовой асфальтобетонной смеси:
 - Автоматизация контроля входного качества компонентов:
 - Анализ динамики качества;
 - Формирование отчетов;
 - Автоматизация контроля пооперационного качества:

- Анализ динамики качества;
- Прогнозирование показателей качества;
- Формирование управляющих воздействий;
- Формирование отчетов;
- Автоматизация контроля отпускного качества смеси:
- Анализ динамики качества готовой асфальтобетонной смеси;
- Прогнозирование показателей качества;
- Формирование управляющих воздействий;
- Формирование отчетов;
- Автоматизация контроля параметров транспортировки асфальтобетонной смеси:
- Анализ динамики показателей;
- Прогнозирование показателей;
- Формирование управляющих воздействий;
- Формирование отчетов;
- Автоматизация контроля параметров укладки и уплотнения асфальтобетонной смеси:
- Анализ динамики показателей;
- Прогнозирование показателей;
- Формирование управляющих воздействий;
- Формирование отчетов;
- Автоматизация контроля качества готового покрытия:
- Анализ динамики качества готового асфальтобетонного покрытия;
- Прогнозирование показателей качества;
- Формирование управляющих воздействий;
- Формирование отчетов;
- ◆ Задачи оперативного управления рецептурой асфальтобетонной смеси
- Задача формирования модели процесса;
- Задача оперативного контроля параметров;
- Задачи обработки и анализа данных;
- Задачи формирования управляющих воздействий;
- Задача анализа эффективности управления и коррекции моделей
- ◆ Задачи автоматизации работы лаборатории АБЗ [2]:
- Традиционные задачи лаборатории завода:
- Проектирование состава асфальтобетонной смеси;
- Испытания компонентов;
- Автоматизация измерений;
- Аттестация готовой продукции;
- Новые задачи лаборатории завода:
- Оперативное управление качеством готовой продукции;

▪ Экспресс-анализ показателей для целей управления процессом;

◆ Задачи учета параметров транспортировки асфальтобетонной смеси

◆ Задачи учета параметров укладки и уплотнения смеси

◆ Задачи учета качества готового покрытия

Данные, которые используются в системах управления качеством асфальтобетонной смеси, имеют дело с упорядоченными массивами данных $\{x_1, x_2, \dots, x_t\}$, которые, кроме самого параметра x_i , позволяют (за счет использования технологий СУБД) узнать дату, время, место использования, а так же связанные с ним значения всех других параметров. Это совершенно новое качество данных.

Как показывает анализ результатов исследований в качестве моделей динамики показателей используются модели авторегрессии:

$$x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_k x_{t-k} + \sigma n_t \quad (1)$$

где x_t – значение параметра в момент времени t ;

α_i – значение коэффициента;

x_{t-i} – значение параметра в момент времени $t-i$;

σ – значение среднеквадратического отклонения;

n_t – значение случайного числа (закон распределения нормальный, математическое ожидание равно нулю).

При переходе к прогнозированию выражение (Ошибка! Источник ссылки не найден.) преобразуется:

$$\overline{x_{t+1}} = \alpha_1 x_t + \alpha_2 x_{t-1} + \dots + \alpha_k x_{t-k+1} \quad (2)$$

Результаты прогноза показателей качества $\overline{x_{t+1}}$ сравниваются с заданным значением и на основе анализа разницы рассчитываются управляющие воздействия.

Практически все задачи САУ АБЗ связаны между собой данными, которые они используют (Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.). Они отличаются друг от друга следующими факторами:

◆ Частотой контроля и управления (для каждого замеса смеси, один раз в смену, день, неделю, месяц...);

- ◆ Методами обработки данных;
- ◆ Моделями процесса.

Присутствие связей между задачами дает возможность рассматривать структуры САУ производства асфальтобетонной смеси не только для решения, какого либо набора задач, а также для решения практически всех рассматриваемых задач САУ АБЗ.

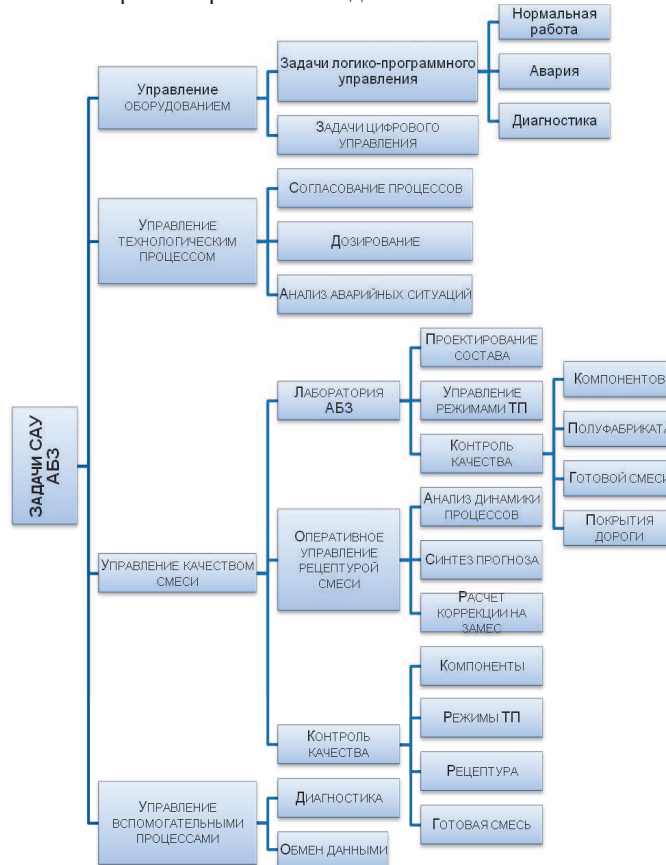


Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует. – **Общая структура задач САУ АБЗ**

References:

[1] Pudovkin, A. N. A hierarchical control system for the production of asphalt mixes / A. N. Pudovkin // News University. 2011. No 2(16). pp. 331-334.

- [2] Pudovkin, A. N. The task structure of the hierarchical control system asphalt-concrete production / A. N. Pudovkin // Vestnik of the Orenburg state University. 2011. No. 10, October. pp. 270-271.