

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОСТОВ

Д. Л. ПИОТРОВСКИЙ¹, Т.Г. КНЯЗЬКИНА¹, ЭКПЕНЬОНГ ЭКПЕНЬОНГ ЭКПО²

¹Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул.Московская, 2,
электронная почта: piotrovsky2005@yandex.ru

² Университет штата Кросс Ривер
г. Калабар, Нигерия
электронная почта: engrekpenyong@yahoo.com

В статье показано, что подавляющее большинство современных предприятий, занимающихся производством органических компостов объединяется рядом общих признаков, что приводит к необходимости выделения их в отдельный класс предприятий с точки зрения решения задач автоматизации технологических процессов. Первым важным объединяющим признаком является общность свойств перерабатываемого материала. Вторым характерным признаком является структурное единство предприятий рассматриваемого класса. В их структуре четко обозначены два основных процесса – процесс компостирования и процесс вермикомпостирования. Исследования многообразных технологических аппаратов с различными по своей природе процессами показывают, что все они характеризуются общей совокупностью признаков, определяющих их принадлежность к определенному классу объектов. Факт возможности рассмотрения их в структуре технологического комплекса с единых позиций является третьим характерным признаком. Четвертым характерным признаком процессов производства органических компостов является то, что количество производимой продукции определяется длительностью пребывания сырья в аппарате, при этом, функция зависимости себестоимости удобрения от времени пребывания в аппарате носит экстремальный характер с явно выраженным минимумом.

Ключевые слова: Производство органических удобрений, характерные признаки предприятий, комплексная автоматизация.

Подавляющее большинство современных предприятий, занимающихся производством органических компостов объединяется рядом общих признаков, что приводит к необходимости выделения их в отдельный класс предприятий с точки зрения решения задач автоматизации технологических процессов.

Первым важным объединяющим признаком является общность свойств перерабатываемого материала. Сырьевые ресурсы подавляющего большинства предприятий, производящих органические компосты, являются биологически активными. В процессе хранения в ожидании очереди на промышленную переработку в них происходят биологические процессы, в результате которых

возникает экологическая опасность загрязнения окружающей среды. В связи с этим при управлении процессами производства органических компостов важное значение имеет выбор оптимальной длительности переработки сырья.

Вторым характерным признаком является структурное единство предприятий рассматриваемого класса. В их структуре четко обозначены два основных процесса – процесс компостирования и процесс вермикомпостирования. Несмотря на различие технологических приемов в осуществлении этих процессов и применяемого оборудования их объединяет общая цель - переработка биологически активного сырья с максимально возможным извлечением ценных компонентов.

Исследования многообразных технологических аппаратов с различными по своей природе процессами показывают, что все они характеризуются общей совокупностью признаков, определяющих их принадлежность к определенному классу объектов. Факт возможности рассмотрения их в структуре технологического комплекса с единых позиций является третьим характерным признаком.

Четвертым характерным признаком процессов производства органических компостов является то, что количество производимой продукции определяется длительностью пребывания сырья в аппарате, при этом, функция зависимости себестоимости удобрения от времени пребывания в аппарате носит экстремальный характер с явно выраженным минимумом.

Объединяющим фактором является время пребывания сырья в каждой группе процессов. Указанное обстоятельство делает целесообразным рассмотрение процессов компостирования и вермикомпостирования как единого технологического комплекса при решении задач управления. Выделенная внутри каждой группы стадийность в осуществлении технологических операций позволяет конкретизировать формулировку задач и целей управления. Несмотря на различие в технологических схемах производства органических компостов, внутри каждой стадии сохраняется единство и направленность технологических операций, что позволяет

применить к их анализу и моделированию единый системный подход и выработать единые критерии оценки эффективности управления.

Следует отметить, что общая задача проектирования технологического комплекса как объекта автоматизации в структурном плане состоит из двух частных задач проектирования автоматизированных систем основных элементов: цеха компостирования и цеха вермикомпостирования.

Согласно третьему характерному признаку процессов производства органических компостов аппаратная часть цехов компостирования и вермикомпостирования может рассматриваться в структуре технологического комплекса с единых позиций.

Основные принципы системного подхода, т.е. категории целостности, сложности и организованности, которые рекомендуются к реализации при изучении больших технических систем, за последние годы получили практическую интерпретацию при проведении исследований по комплексному анализу, системному моделированию и системному управлению разным по сложности микробиологическим производством [1], [2].

Общим организующим началом функционирования сложных микробиологических систем является выбор единой цели управления. Следует отметить, что методы решения оптимизационных задач разработаны достаточно основательно и широко освещены в специальной литературе.

Они основаны на известном формализованном математическом описании технологических процессов различными математическими моделями и целевыми функциями. В то же время вопросы выбора и обоснования целей управления технологическими комплексами по производству органических компостов с точки зрения задач автоматического управления разработаны явно недостаточно. Трудность построения математических моделей для оптимизации различных по степени сложности элементов технологических комплексов по производству органических компостов заключается в отсутствии методологических разработок, позволяющих объединить многообразие имеющихся подходов к моделированию и экономической

оптимизации производства. На сегодняшний день наименее изучен состав моделируемых показателей, которые используются для экономической оптимизации этих объектов.

Большинство исследователей сложных химико-технологических и микробиологических систем соглашаются с тем, что при выборе критерия управления целесообразно ориентироваться на экономическую эффективность производства [3], [4].

Анализ технико-экономических критериев, используемых при решении задач оптимизации сложных технологических комплексов [5],[6] показывает, что единые методологические основы, объединяющие многообразие имеющихся подходов к моделированию и экономической оптимизации технологических процессов, отсутствуют. Существующие оценочные показатели, приемлемые для статистического анализа экономической эффективности технологических процессов, не всегда пригодны для реализации в системах автоматического и автоматизированного управления. Это в свою очередь приводит к большому многообразию использования различных показателей при построении моделей технологических процессов и решении задач их оптимизации в зависимости от конкретных свойств технологических объектов. Необходимо также отметить, что для оптимизации управления сложных технологических комплексов подавляющее большинство критериев включает экономические оценочные показатели. Наиболее распространенными из них являются приведенный доход, прибыль, себестоимость.

При решении задач оперативного управления производством возникает потребность, с одной стороны, выбрать достаточно простое выражение оценки эффективности, а с другой стороны, эта оценка должна наилучшим образом соответствовать изменению текущих условий осуществления технологического процесса и наиболее полно его характеризовать. Кроме того, математическая постановка задачи требует использования в качестве критерия эффективности единственного обобщенного показателя. Большинство исследователей исходят

из того, что оценке подлежит эффективность функционирования существующей системы автоматического управления, т.е. без учета стоимости капитальных вложений на ее техническую реализацию [7],[8].

При этих условиях рекомендованный обобщенный показатель эффективности - приведенный доход превращается в доход предприятия.

Оценку эффективности управления технологическим комплексом по производству органических удобрений целесообразно проводить с позиций минимального времени продолжительности технологического цикла при соблюдении качественных показателей на отдельные виды продукции. При этом потери всех видов следует рассматривать как неиспользованную возможность увеличения выхода ценных компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ватник, П.А. Статистические методы оперативного управления производством / П.А. Ватник – М.: Статистика, 1978. - 240 с.
2. Гроп, Д. Методы идентификации систем / Д. Гроп – М.: Мир, 1979 –302 с.
3. Уланова, Е.С. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии / Е.С. Уланова, В.Н. Забелин - Л.: Гидрометеоздат, 1990. – 206 с.
4. Шишов, Л.Л. Критерии и модели плодородия почв / Л.Л. Шишов, И.И. Карманов, Д.Н. Дурманов - М.: Агропромиздат, 1987. - 184 с.
5. Younden, W.J. Experimentation and measurement. Vistas of science teachers association / W.J. Younden – Scholastic book series, 1962. – 94 p.
6. Виленкин, Б.Я. Взаимодействующие популяции / Б.Я. Виленкин // Математическое моделирование в экологии. – М.: Наука, 1978.- С. 5-16.
7. Davey, C.B. Sawdust Composts: Their Preparation and Effect on Plant Growth / C.B. Davey // Soil Science Society of America Proceedings. - 1953. - № 17. - P. 59-60.
8. Юсупбеков, Н.Р. Управление процессами ферментации с применением микро-ЭВМ / Юсупбеков Н.Р., Бабаянц А.В., Мунгиев А.А., Якубов Э.М.// Ташкент : Фан - 1987. – 200 с.

REFERENCES

1. Vatnik, P.A. Statisticheskie metody operativnogo upravlenija proizvodstvom / P.A. Vatnik – M.: Statistika, 1978. - 240 s.
2. Grop, D. Metody identifikacii sistem / D. Grop – M.: Mir, 1979. – 302 s.
3. Ulanova, E.S. Metody korrelyacionnogo i regressionnogo analiza v agrometeorologii / E.S. Ulanova, V.N. Zabelin - L.: Gidrometeoizdat, 1990. – 206 s.
4. Shishov, L.L. Kriterii i modeli plodorodija pochv / L.L. Shishov, I.I. Karmanov, D.N. Durmanov - M.: Agropromizdat, 1987. - 184 s.
5. Younden, W.J. Experimentation and measurement. Vistas of science teachers association / W.J. Younden – Scholastic book series, 1962. – 94 p.
6. Vilenkin, B.Ja. Vzaimodejstvujushhie populjicii / B.Ja. Vilenkin // Matematicheskoe modelirovanie v jekologii. – M.: Nauka, 1978.- C. 5-16.
7. Davey, C.B. Sawdust Composts: Their Preparation and Effect on Plant Growth / C.B. Davey // Soil Science Society of America Proceedings. - 1953. - № 17. - R. 59-60.
8. Jusupbekov, N.R. Upravlenie processami fermentacii s primeneniem mikro-JeVM / Jusupbekov N.R., Babajanc A.V., Mungiev A.A., Jakubov Je.M.// Tashkent : Fan - 1987. – 200 c.

SYSTEM APPROACH TO AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES OF ORGANIC COMPOSTS

PIOTROWSKI D.L.¹, KNYAZKINA T.G.¹, EKPENYONG EKPENYONG EKPO²

¹*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;*

e-mail: piotrovsky2005@yandex.ru

²*State University Cross river,
Calabar, Nigeria*

e-mail: engrekpenyong@yahoo.com

The article shows that the vast majority of modern enterprises engaged in production of organic composts unites a number of common features that lead to the necessity of making them separate class of enterprises from the point of view of solving problems of automation of technological processes. The first important unifying characteristic is common properties of the processed material. Another characteristic feature is the structural unity of the enterprises of the considered class. In their structure clearly identified two main processes : the process of composting and vermicomposting. Research is diverse technological devices

with different nature processes show that they all have a common set of characteristics that determine their belonging to a certain class of objects. The fact that the possibility of their consideration in the structure of the technological complex of the unified approach is the third characteristic. The fourth characteristic of the production processes of organic composts is that the number of products is determined by the duration of stay of raw materials in the device, in this case, function according to the cost of fertilizer from the time the handset is of extreme character with a pronounced minimum.

Keywords: production of organic fertilizers, the characteristics of the enterprises, integrated automation