

ДЕКОМПОЗИЦИЯ В АНАЛИЗЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Потапов А. В. студент

(Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт), г. Новочеркасск, Российская федерация)

При работе автоматизированной системы управления технологического процесса (АСУТП) очистки сточных вод возможные неполадки могут привести к серьезным экономическим потерям, в том числе перерасходу реагентов, и что хуже повлечет за собой экологическую катастрофу: затопление больших площадей сточной жидкостью или выброс хлора в атмосферу. Поэтому определение наиболее значимого фактора, обеспечивающего бесперебойную работу таких объектов, является одной из наиболее важных задач при проектировании такое предприятия.

Следует отметить, что на сегодняшний день уровень приборостроения для данной отрасли находится на высоком уровне и отказ системы из-за сбоя приборов маловероятен. Так же необходимо сказать, что АСУТП практически всегда резервируется возможностью перевода всей системы или отдельного ее участка в ручной режим управления процессом, то есть АСУТП строится таким образом, чтобы исключить или свести к минимуму последствия сбоев в оборудовании.

В связи с вышесказанным необходимо выявить факторы, имеющие наибольшее влияние на работу системы, что можно сделать, используя метод, основанный на декомпозиции деятельности предприятия, путем рассмотрения отдельных процессов и их внутренней структуры, для выявления наиболее важных составляющих [1, 2].

Очистка сточных вод, состоит из: механической очистки, первичного отстаивания, денитрификации, аэрации, удаления и переработки активного избыточного ила, обеззараживания (рис. 1).

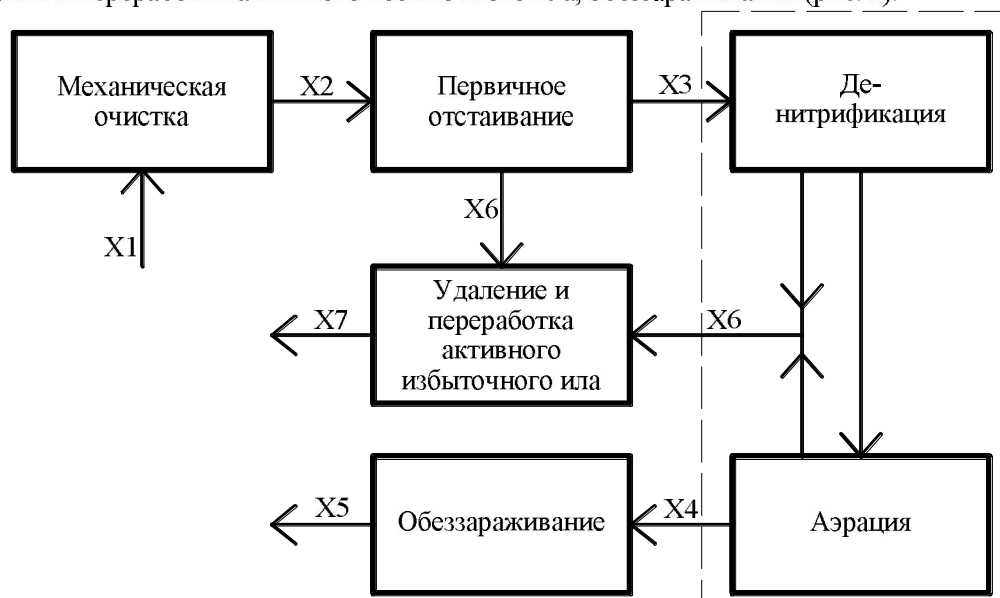


Рисунок 1 – Классическая технологическая схема очистки сточных вод, где X1 - неочищенная сточная жидкость, X2 - Механически очищенные и обработанные реагентом, X3 - осветленная сточная жидкость, X4 – осветленная биологически очищенная сточная вода X5 – очищенная обеззараженная сточная вода, X6 - активный избыточный ил, X7 – обработанный осадок.

Размерность вектора искомым переменных велика, поэтому рассмотрим каждый блок в отдельности, для чего удобно разбить технологическую схему на этапы очистки. Каждый из этапов происходит в отдельном сооружении и включает в себя несколько составляющих, влияющих на работу конкретного сооружения (этапа). Делить следует последовательно на составные части, пока не будет достигнут нужный уровень декомпозиции. Полученная схема показывает наличие взаимосвязанных операций. В данном случае выбранная методика является эффективной и вполне корректной.

Блок механической очистки можно представить как совокупность следующих объектов: устройства удаления песка и твердых бытовых отходов с дальнейшим их уплотнением и обеззараживанием; реагентного хозяйства (коагулянт и гипохлорит натрия); приборы учета и анализа сточной жидкости; автоматизированная система управления (щиты, пульта и подсистема сбора передачи данных на центральный процессор); система питания элементов технологического оборудования, приборов и средств автоматизации; система поддержания микроклимата. Или в графическом виде со связями между объектами, позволяющем выявить наиболее важные связи, влияющие на надежность работы всей системы и на качество очистки сточных вод, приведенном на рис. 2.

Механическая очистка

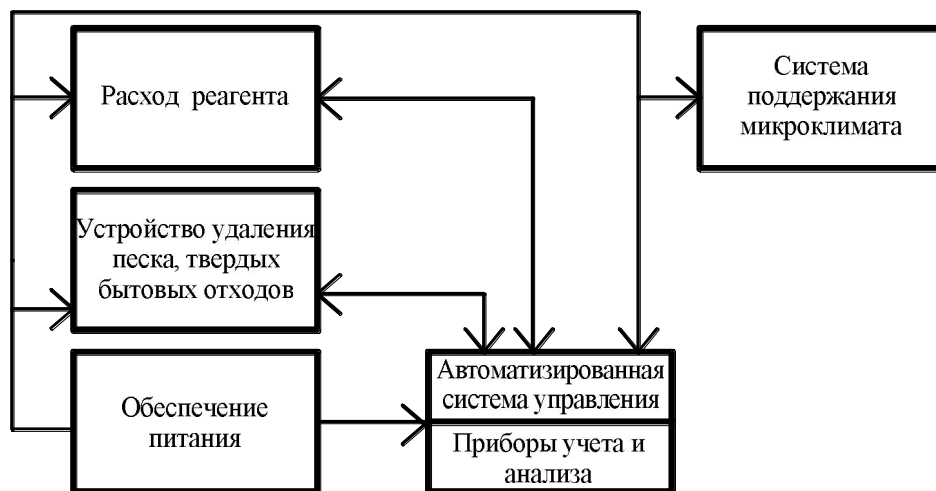


Рисунок 2 -Графическое представление связей внутри объекта

По результатам проведенного анализа была составлена матрица смежностей, каждая строка которой соответствует одной из функций, а столбцы – переменным задачи управления. Элементы этой матрицы, стоящей на пересечении i-й строки и j-го столбца, равен единице, если j-я переменная входит в i-ю функцию описания задачи, и равен нулю, если не входит табл. 1.

Таблица 1

	Концентрация фосфатов	Мутность	Наличие напряжения	Контроль микроклимата
Расход реагентов	0	1	1	0
Устройство удаления песка и твердых бытовых отходов	1	0	1	0
Система питания	1	1	0	1
Система контроля микроклимата	0	0	1	0
Автоматизированная система управления /приборы учета и анализа	1	1	1	0

Анализ остальных объектов показал, что для повышения надежности АСУТП и каждого из объектов управления очистных сооружений, необходимо обеспечить надежность системы питания.

Перечень ссылок

1. Заде, Л.А Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений/ Л.А. Заде. – М.:Знание.1974. - 64 с.
2. Подиновский, В.В. Интервальные оценки важности критериев в многокритериальной оптимизации / В.В. Подиновский.// Информационные технологии моделирования и управления. 2006. № 8 (33). С. 975 – 979.