

УДК 534.61

Модель системы управления цеховой логистикой водителей погрузчиков

Белякова А.С., Семенов Н.В.

На сегодняшний день производственная логистика является одним из важнейших факторов способным сдерживать производство, то каким образом организована логистика и взаимодействие между системами автоматизации производства, напрямую влияет на скорость выпуска продукции и прибыль компании. В идеальной системе цеховой логистики простой оборудования и персонала, должен быть сведен до такого уровня, что получив заготовку и произведя над ней ряд действий превращающих ее в готовую продукцию, персонал должен тут же получить новую заготовку, передав готовую продукцию по дальнейшей цепочке. Если на верхнем уровне находится MRP-система охватывающая практически все области жизненного цикла продукции: планирования (продаж, потребность в материале, потребности в мощностях, распределение имеющихся ресурсов), управление спросом, управление потоками производственных заказов, закупка, обеспечение, моделирование, подсистема ведения спецификации и т.д., то на более низких уровнях при составлении технологических маршрутов и внутрицеховой логистики данная система уже не рассчитана. В данной работе была разработана модель системы цеховой логистики водителей погрузчиков. Особенность системы заключается в отсутствии систем аналогов на внутрицеховом уровне производства.

Ключевые слова: внутрицеховая логистика, системы автоматизации производства.

Введение

На сегодняшний день для организации внутрицеховой логистики используется метод создания специализированных схем перемещения внутри цеха с отметками основных ключевых точек: разметкой опасных зон, зон повышенного внимания, безопасных зон, зон движения. Следовать данным схемам не трудно, если цех маленький и хватает одного или двух погрузчиков для организации процесса перемещения, но что если количество установок велико и цех большой, при этом количество водителей превышает четыре и более, как избежать ситуаций, когда в одной зоне одновременно будут находиться несколько водителей, а в другой не одного?

Конечно водители могли бы использовать личный телефон с установленным на него мессенджером для переписки и отслеживания ситуации. Но данный подход наказуем и является не безопасным, кроме того даже в этом случае у водителя нет полной картины о том в какой области он может потребоваться быстрее, что вынуждает его ожидать или кружить между установками тратя заряд электрокара и приближая тем самым процесс заряда и простоя.

Очевидно, что необходимо разработать систему способную передавать максимально

просто и понятно общую картину загруженности цеха для всех водителей с целью оптимизации их перемещений внутри цеха.

Целью данной работы является разработка модели системы управления цеховой логистики водителей погрузчиков.

Чтобы достичь поставленную цель, были выделены следующие задачи:

- организовать сбор данных с установок производственного цеха,
- организовать запись и хранение полученных данных в базе,
- реализовать модель состава разрабатываемой системы,
- реализовать структуру модели системы,
- описать основной алгоритм работы системы.

Моделирование системы

Система управление цеховой логистикой предполагает наличие информации в ней состояний загруженности каждой установки и информации о состоянии электропогрузчика. Структура хранения данных об установках выглядит следующим образом: каждой установке соответствует уровень критичности, чем ниже уровень, тем менее приоритетна установка и вероятный простой не повлечёт за собой брака продукции. По каждой установке

необходимо передать состояния загруженности (проценты выгруженных заготовок и загрузки обработанных деталей), кроме того необходимо учесть возможность принудительного вызова со стороны оператора каждой из установок добавив дополнительные поля статусов в базу.



Данные об электропогрузчиках будут содержать в себе: регистрационный номер, и информацию о занятости (все выбранные в работу установки), данная информация понадобится для информирования других водителей погрузчиков и позволит исключить ситуации одновременного нахождения в одной зоне цеха.

В общем виде модель системы можно описать с помощью следующих блоков:

- Блок сбора данных,
- Блок пересылки данных,
- Блок интерпретации,
- Блок визуализации.

Блок сбора данных представляет собой службу или драйвер обеспечивающий получение данных из контроллеров установок. Блок пересылки данных служба организующая отправку данных в базу данных для хранения и последующего вывода. Блок интерпретации выполняет функцию отправки пользователю обработанных данных исходя из текущих состояний данных внутри базы, он формирует сигналы о необходимости приготовиться или уделить внимание той или иной установке в текущий момент времени. Блок

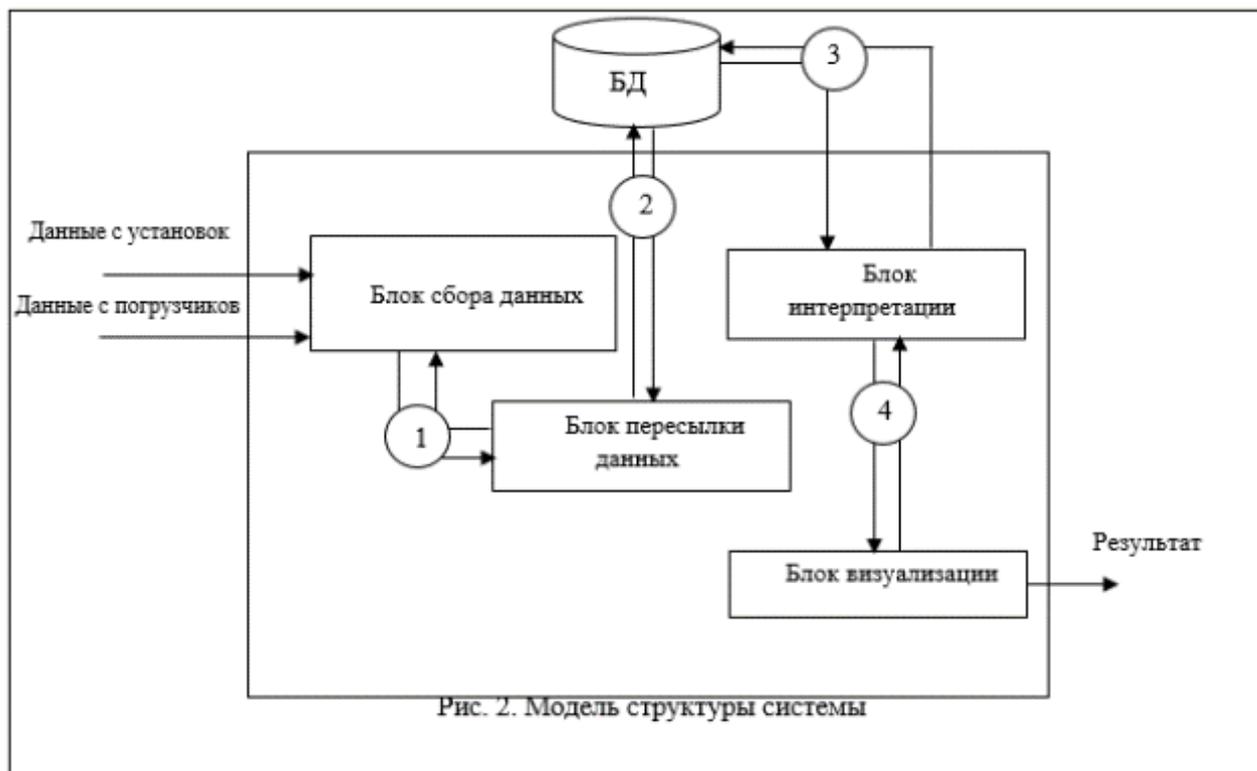


Таблица 1. Связь между блоками

Связь	Описание
1) Блок сбора данных и блок пересылки данных	Сбор данных о состоянии установки внутри блоков данных контроллеров и пересылка данных через протокол передачи во временные переменные для хранения.
2) Блок пересылки данных и БД	Отправка полученных данных внутрь ДБ и наоборот. Отправка данных из ДБ для дальнейшей пересылки в блок данных контроллеров установок.
3) Блок интерпретации и БД	Формирование предупреждений и заданий для водителя исходя из полученных данных.
4) Блок визуализации и блок интерпретации	Визуализация данных для водителей в виде понятного интерфейса.

визуализации отвечает за человека-машинный интерфейс и отображает всю информа-

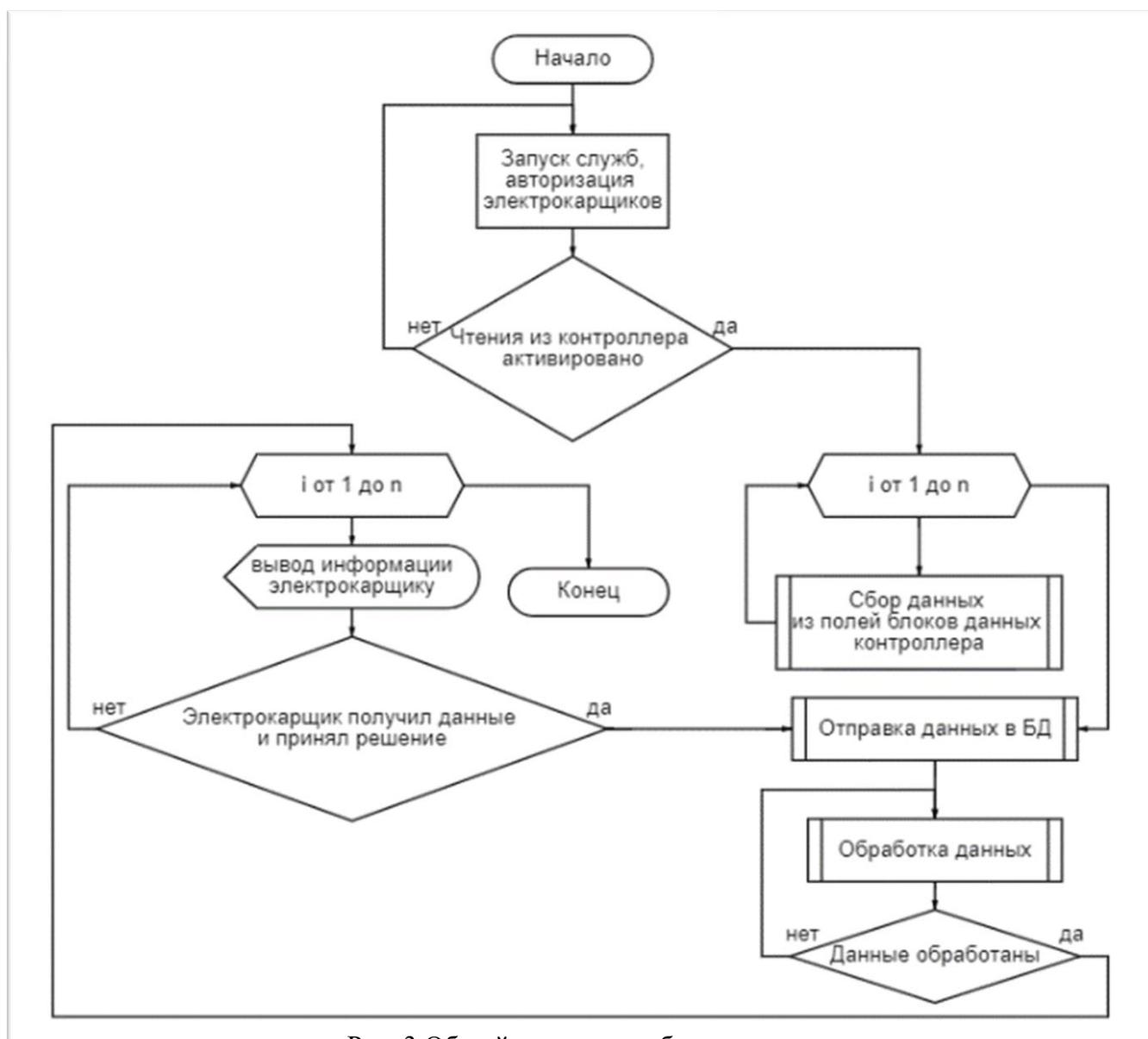


Рис. 3.Общий алгоритм работы

цию от интерпретатора в доступном виде для пользователя (водителя погрузчика).

Модель структуры системы отображает внутренние связи системы и представлена на рис. 2. В таблице 1 отображено описание внутренних связей в системе.

Общий алгоритм работы системы может быть представлен на рис. 3.

Первым делом происходит запуск всех служб и авторизация внутри системы водителей электропогрузчиков. На следующем этапе происходит опрос доступности контроллеров в сети в случае успеха происходит поочередное чтение блоков данных и всех необходимых для системы полей. Затем с помощью подпрограммы происходит пересылка необработанных данных в БД.

Следующая подпрограмма обработав данные выводит их для всех водителей электропогрузчиков в системе. Получив обработанные данные водитель принимает то или иное решение, информация о котором так же отправляется в базу данных и затем транслируется из нее после обработки для всех остальных водителей электропогрузчика.

Таким образом происходит максимально быстрое информирование водителей, что способствует уменьшению простоя оборудования и позволит избежать ситуаций, когда в одной зоне одновременно будут находиться несколько водителей, а в другой не одного.

Поступила 12 мая 2023 г.

Today, production logistics is one of the most important factors that can restrain production, the way logistics and interaction between production automation systems are organized directly affects the speed of production and the company's profit. In an ideal system of shop logistics, the downtime of equipment and personnel should be reduced to such a level that after receiving the workpiece and performing a series of actions on it that turn it into finished products, the personnel should immediately receive a new workpiece, transferring the finished products along the further chain. If at the upper level there is an MRP system covering almost all areas of the product life cycle: planning (sales, material requirements, capacity requirements, allocation of available resources), demand management, production order flow management, procurement, provision, modeling, specification management subsystem, etc., then at lower levels when compiling This system is no longer designed for technological routes and in-house logistics. In this work, a model of the workshop logistics system for loader drivers was developed. The peculiarity of the system lies in the absence of analog systems at the in-house production level.

Key words: shop floor logistics, production automation systems.

Семенов Никита Владимирович – студент кафедры Программной инженерии Муромского института (филиала) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

Белякова Анна Сергеевна - к.т.н., доцент кафедры Программной инженерии Муромского института (филиала) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

Адрес: 602264, Муром, ул. Орловская, д. 23.

Заключение

В ходе работы была предложена модель системы управления цеховой логистикой водителей погрузчиков. Была построена модель состава системы, описаны функции на основе которых была предложена модель структуры системы, описаны связи между блоками, выполняющих роль функций системы. Разработан общий алгоритм работы системы и ее блоков.

Разработанная модель будет положена в основу разрабатываемой web-системы для организации внутрицеховой логистики на уровнях построения технологических маршрутов. Данная система является модульной и способна наращивать функционал в зависимости от требований.

Литература

1. Федоров Ю.Н. - Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. УП. 3-е изд., 2022. - 929 с [ЧБ] – С. 6-11
2. Крылатков П.П., Кузнецова Е.Ю., Кожушко Г.Г., Минеева Т.А. - Логистика промышленного предприятия : учебное пособие. Изд-во Урал. Унта, 2016 – 176 с.
3. Волочиенко В.А., Серышев Р.В. – Логистика производства. Теория и практика. Учебник для магистров. М.: изд. Юрайт, 2016 — 454 с.