

# СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВКОЙ ТАРЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ ОАО «АВТОВАЗ»)



**ДМИТРИЙ ТРУШКИН,**  
ООО «Научный консультационно-технологический центр «Пролог»;  
ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»



**ГАЛИНА ПИАСТРО,**  
ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», К.т.н., доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств»

**Волжский автозавод является одним из крупнейших производителей автомобилей в стране. Ежедневно с конвейера сходит около 2 500 машин. В изготовлении автомобилей участвуют различные подразделения ВАЗа. Одним из крупных заготовительных подразделений является прессовое производство (ПрП). Детали, выпускаемые на линиях ПрП, укладываются и перемещаются в тару различных видов.**

В настоящее время острой проблемой является нерациональное использование ресурсов тары, в том числе, несвоевременный ее подвоз к линиям, что приводит к экономическим потерям.

Была поставлена цель снижения затрат прессового производства, связанных с несвоевременной поставкой тары.

Для снижения данных затрат необходимо было выявить причину их возникновения. При проведении детального обследования подразделений Волжского автозавода, удалось выявить ряд существенных недостатков производственного управления:

- отсутствие системы объемного планирования, обоснованного необходимыми ресурсами прессового производства;
- применяемая система планирования выпуска деталей от текущего дефицита на две смены вперед;
- использование большого объема бумажной документации (табуляграмм);
- отсутствие системы планирования поставок тары;
- ручной пересчет наличия тары на напольном складе;
- раздельный учет деталей и тары;

#### АННОТАЦИЯ:

Рассмотрены особенности логистики одного из наиболее часто встречаемых типов дискретных производств, выявлен ряд существенных недостатков производственного управления. В результате проведенного анализа сформирован программно-аппаратный комплекс на основе технических решений, разработанных в Тольяттинском государственном университете, который позволил значительно оптимизировать логистику рассмотренного производства.

#### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Имитационное моделирование, объемное планирование, оперативно-календарное планирование, экспертная система.

- ручная регистрация отправленных деталей;
- использование бумажных этикеток — идентификаторов тары, что приводит к утере тары;
- режим прямой диспетчеризации поставки тары в моменты ее нехватки;
- отсутствие контроля перемещения тары по всему маршруту ПТК (подвижного толкающего конвейера).

Нами предлагается система планирования и управления выпуском деталей и поставкой тары, которая состоит из подсистем оценочного планирования, оперативного планирования и диспетчеризации, управления тарой, контроля и учета.

Для управления поставками тары был разработан интегрированный в существующую систему планирования контур АСУ на основе подсистем управления тарой, контроля и учета.

В ходе системного анализа были проведены эксперименты для определения объемного плана, обеспеченного ресурсами прессового производства, и возможность его выполнения по календарным датам.

Для этого использовались разработанные в Тольяттинском государственном университете пакеты программ «ОП ЛИСК» (объемное планирование) и «ОКП ИМРА-2» (оперативно-календарное планирование, выдающее расписание типа наладка-выпуск деталей), работа которых основана на методологии экспертных систем и применении имитационного моделирования.

На основе отобранных тестовых данных, с помощью пакета «ОП ЛИСК», а затем проверки в пакете «ОКП

#### ANNOTATION:

Features of logistics of one of the most common types of discrete manufacturers are considered, revealed a number of essential lacks of industrial management. As a result of the analysis the hardware-software complex on the basis of technical decisions developed in the Tolyatti state university, which allowed to considerably optimize logistics of the manufacture.

#### KEYWORDS:

Imitating modeling, volume planning, operatively-scheduling, expert system.

ИМРА-2», получены результаты, показывающие возможность выполнения объемного плана и «чувствительность» алгоритма пакета «ОП ЛИСК» к завышенным требованиям заказчиков. Следовательно, апробированные методики планирования могут позволить проводить объемное и календарное планирование выпуска деталей.

Основным недостатком существующей системы планирования выпуска деталей и поставки тары является несовершенная система учета и контроля деталей/тары.

Для решения проблемы была предложена современная технология — радиочастотная идентификация. В ней используется технология с применением радиоволн для автоматической идентификации объектов. В нашем случае, этим объектом является тара.

Основными компонентами такой системы является RFID — метка, считыватель, контроллер, антенна ридера, соответствующее ПО, коммуникационная инфраструктура.

Была проделана работа по подбору составляющих системы. Выбор основывался на основных параметрах RFID-системы: дальность, скорость считывания, габаритные размеры, совместимость системы с имеющимся оборудованием, стоимость компонентов.

На основе этого была предложена следующая технология записи метки: тара с готовыми деталями проходит участок взвешивания и обмера габаритов, из чего становится известно количество деталей в таре. Далее оператор заполняет остальные поля метки и отправляет сформированную информацию ридеру для ее записи.

После этого тара может быть отправлена на склады двумя путями: по подвесному толкающему конвейеру (ПТК) на склад «Валмет» или наземным транспортом на СГД (склад готовых деталей).

По пути следования тара проходит через точки регистрации, которыми должны стать RFID-считыватели, интегрированные в существующую сеть. Информация, считываемая с меток, поступает на пульт диспетчера тары и в «АСУ Валмет», которая управляет движением подвески с тарой по ПТК.

Наличие RFID-считывателей на пути следования подвесок позволяет оператору механизированного склада оперативно управлять движением тары в экстренных ситуациях.

Была предложена система для планирования прихода тары «в нужное время в нужное место». Разработана методика определения запасов времени тары до срока прихода в прессовое производство на примере взаимодействия с СКП (сборочно-кузовное производство) и ГЦЗЧ (головной центр запчастей).

Установленные считыватели автоматически определяют время и дату отправки деталей и тары потребителям. Зная время на путь, разгрузку и загрузку транспортных средств, а также графики сварки, можно получить точную дату и время прихода порожней тары из СКП. Для ГЦЗЧ — это транспортные затраты и время на перетаривание.

Используя методологию пакета «ОКП ИМРА-2» — имитационное моделирование производственно-логистических процессов во времени — можно оценивать время прибытия порожней тары и время начала выпуска, что позволит управлять обеспеченностью тары.

В рамках предлагаемой интегрированной АСУ, была сформирована необходимая база данных.

Для решения задач планирования поставок тары предлагаются разработанные АРМ «Плановик тары» и

АРМ «Диспетчер тары», которые объединены в контур «Планировщик деталей — Плановик тары — Диспетчер тары».

Планировщик, на АРМ с пакетом «ОКП ИМРА-2», составляет расписание выпуска деталей на 7—10 дней, передает его плановику тары, где к плану-расписанию выпуска деталей добавляется план-прогноз поставки тары.

Плановик тары, анализируя наличие тары на складах и сроки ее возврата, оценивает выполнимость плана штамповки. При необходимости, он может снять деталь с плана. Сформированный план передается диспетчеру тары.

Диспетчер тары просматривает информацию более детально, а именно, точное местоположение тары, срок ее возврата. Диспетчер утверждает план, если видит, что план выполняется, или снимает деталь с плана, если, по выданным ему расчетам из пакета, невозможно обеспечить заданный выпуск требуемым количеством тары.

Диспетчеру доступна детальная информация о состоянии складов на текущее время и точное местоположение порожней тары на складах прессового производства. Опираясь на получаемую информацию, диспетчер выдает заявки на доставку тары операторам и транспортному цеху.



Также диспетчер может контролировать движение тары по ПТК, при необходимости может ускорить срок возврата порожнего контейнера, просматривая состояние ПТК и выдавая заявки на поставку тары с ПТК на линию.

Вывод: Таким образом, существенное улучшение системы управления выпуском деталей может быть организовано при применении методики объемного планирования, оперативно-календарных планов-расписаний, новой системы идентификации и учета деталей и тары и предлагаемых АРМов.

Данный системный подход позволяет уменьшить простои линий, потери деталей, потери тары, что позволяет сэкономить прессовому производству около 27 млн руб. в год. Срок окупаемости системы составляет 1 год 8 месяцев.

#### Библиографический список

1. Ройтбург Ю. С., Пиастро Г. П., Кабардин А. Ф. *Управление выпуском комплектующих и их запасами* // М.: «Наука-производству» № 9 2001 г., НТП «Выраж-Центр»
2. Вентцель Е.С. *Исследование операций: задачи, принципы, методология: Учебное пособие.* — М.: Дрофа, 2006.
3. Гаджинский А.М. *Логистика: Учебник для вузов* — М.: Лаб. Базовых Знаний, 2004.
4. Под ред. Лукинского В.С. *Модели и методы теории логистики* — СПб.: Питер, 2003
5. Под общ. ред. Л.Б. Миротина. *Транспортная логистика: Учебник для вузов* — М.: Экзамен, 2003.