



ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ

**Повышение эффективности процессов
сбора и отгрузки заказов в производстве
мясной продукции.**



2 0 2 4

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.РФ

Оглавление

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ	3
ЧАСТЬ 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ	6
1. Подготовка к реализации	6
2. Анализ текущего состояния.....	7
2.1 Анализ логистических процессов на производственной площадке. Ошибка! Закладка не определена.	
2.1.1 Хронометраж и нормирование работы сотрудников логистики Ошибка! Закладка не определена.	
2.1.2 Анализ логистических процессов на производственной площадке Ошибка! Закладка не определена.	
2.2 Построение Диаграммы Спагетти	9
2.3 Оценка текущих уровней и оборачиваемости запасов.	11
2.4. Выявление потерь в работе сотрудников логистики при обеспечении производственных участков.....	12
3. Разработка и внедрение целевого состояния.	13
3.1. Внедрение улучшений в логистическом процессе. Ошибка! Закладка не определена.	
3.2 Оптимизация рационального хранения и уровня запасов сырья, ингредиентов и расходных материалов	13
3.2.1 Создание системы адресного хранения.....	13
3.2.2 Определение уровней запасов по сырью и материалам.	13
ЧАСТЬ 3. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ОТ РЕАЛИЗОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.	21
1.1 Методология расчета.	21
1.2 Пример расчета экономического эффекта.	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 6	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	38

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ

Используйте хештеги, чтобы найти похожие типовые решения на IT-платформе в разделе База знаний:

#2024 #Производство #ФЦК #Брянская область #г. Санкт-Петербург # Мясная продукция

Типовые решения для повышения эффективности процессов сбора и отгрузки заказов в производстве мясной продукции.

Основной результат:

Повышение производительности производственного потока.

Сокращение запасов.

Вид деятельности

10.13 Производство продукции из мяса убойных животных и мяса птицы

Технологический процесс

Сборка заказов, перемещение, хранение.

Инструменты бережливого производства

Управление запасами, ABC/XYZ анализ, Диаграмма Спагетти, Адресное хранение
Стандартизированная работа, 5С в производстве.

Основные цели внедрения

Растущие потребности населения мясной продукции с учетом тенденции по ограничению ввоза в страну импортной пищевой продукции, требуют от отечественного производителя увеличивать объемы выпускаемой продукции. Для повышения выработки производственного протока необходимо повышать производительность, не только, непосредственно, технологического процесса изготовления продукции, но и конечный этап – сбор и отгрузку заказов потребителю (клиентам).

При повышении эффективности сбора и отгрузки заказов клиентам предприятия сталкиваются с высокой трудоемкостью процесса сбора заказов из-за потерь времени сборщиками на: длительный поиск необходимой готовой продукции для заказа по причине её неупорядоченного размещения на территории склада/мест хранения; длительные переходы между удаленными друг от друга местами хранения необходимой продукции для заказа; возврат на склад ГП для добора недостающего количества необходимой номенклатуры заказа из-за незнания сборщиками веса штучной, невесовой продукции (в батонах). Дополнительно предприятия сталкиваются со срывом сроков сбора и отгрузки заказов клиентам из-за отсутствия на складе нужного количества необходимой продукции, а также с затратами на хранение избыточных запасов продукции с низким уровнем потребления.

Типовые проблемы процесса

Проблема	Потенциальная причина
Трудоемкий процесс перемещения готовой продукции при сборе заказов.	Потери времени комплектовщиков на длительный поиск необходимой готовой продукции для заказа по причине её неупорядоченного размещения на территории склада/мест хранения.
	Потери времени комплектовщиков на длительные переходы между удаленными друг от друга местами хранения необходимой продукции для заказа.
Низкая выработка комплектовщиков из-за возврата на склад ГП для добора недостающего количества необходимой номенклатуры заказа.	Комплектовщики не знают вес штучной, невесовой продукции (в батонах).
Срыв сроков сбора и отгрузки заказов клиентам.	Отсутствие на складе нужного количества необходимой продукции.
Образование излишних запасов, замораживающие оборотные средства предприятия и увеличивающие его финансовую нагрузку.	Решение производственных и организационных проблем предприятия при помощи создания больших запасов готовой продукции.

Типовые решения

Типовые решения	Целевой результат
Организация системы адресного хранения готовой продукции на складе.	Сокращение затрат времени комплектовщиками на поиск и перемещение продукции при сборе заказов. Повышение выработки комплектовщиков (сборщиков) заказов.
Формирование комплектовочной ведомости заявки с перечнем позиций в последовательности, соответствующей обходу мест хранения продукции (склада).	
Внесение в комплектовочную ведомость заявки для позиций штучного (невесового) продукта количество продукции в штуках, в соответствии со средним весом единицы номенклатуры.	
Нормирование запасов готовой продукции по категории их потребляемости клиентами.	Высвобождение денежных средств за счет сокращения запасов. Высвобождение пространства в складских зонах. Исключение срыва сроков отгрузки заказов клиентам.

Примеры реализованных решений

Пример 1. Повышение выработки на участке сборки заказов и отгрузки готовой продукции на одном из мясоперерабатывающих предприятий.

Для сокращения потерь времени грузчиков-комплектовщиков на длительный поиск и перемещение необходимой продукции при сборке заказов из-за произвольного размещения готовой продукции на складе, предприятие организовало адресное хранение продукции на складе. Анализ объемов и стабильности отгрузок продукции позволил определить емкость места размещения каждого наименования и его удаленность от зоны накопления заказов. Для сокращения перемещений комплектовщика при сборе заказов, перечень позиций сформирован в последовательности, соответствующей обходу склада по часовой стрелке. Для исключения переключивания заказов при формировании отгрузок, в бланке заказа стали указывать зону отгрузки (маршрут доставки), куда напрямую перемещается заказ после сборки.



ДО



ПОСЛЕ

Результат:

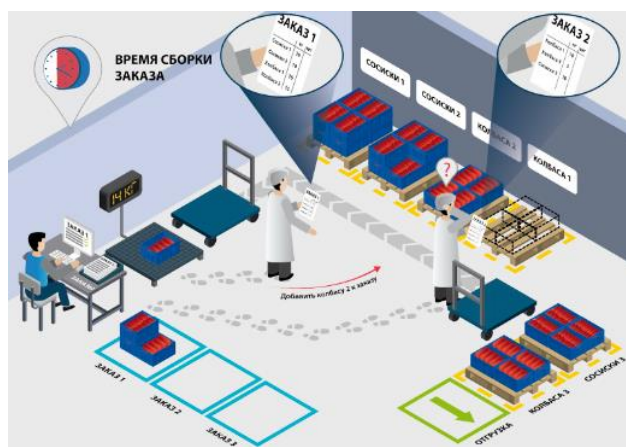
- Сокращение среднего время сборки заказа с 50 до 25 мин., на 50%;
- Сокращение времени подготовки заказов к отгрузке по маршрутам доставки с 90 до 30 мин. в смену, на 67%;
- Увеличение объема отгрузок готовой продукции клиентам с 4795 до 6062 кг. в день, на 26%.

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [ABC XYZ анализ](#), [Управление запасами](#), [Адресное хранение](#), [Диаграмма Спагетти](#).

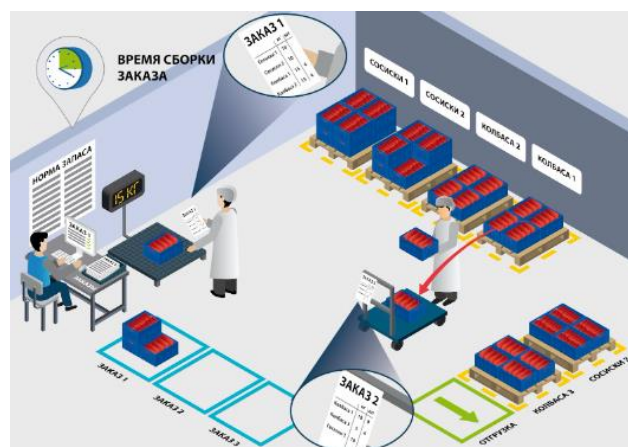
Пример 2. Повышение выработки на участке сборки заказов и отгрузки готовой продукции на одном из мясоперерабатывающих предприятий.

Для сокращения потерь времени сборщиков на длительный поиск и перемещение необходимой продукции при сборке заказов из-за повторных переходов из камеры в камеру хранения готовой продукции, находящихся удаленно друг от друга, а также на возвращение в камеры для добора недостающего количества штучной, невесовой продукции (в батонах) из-за того, что сборщики не знали вес единицы продукции (вес батончиков отличается у разных номенклатур), предприятие организовало формирование перечня позиций в заявке в последовательности,

соответствующей обходу камер хранения. Для позиций штучного (невесового) продукта в заявку начали вносить количество продукции в штуках, в соответствии со средним весом батона номенклатуры. Для исключения срыва сроков отгрузки заказов проанализировали объемы ежедневных отгрузок каждого продукта на основе чего определили нормативы страховых запасов и обеспечили своевременность их восполнения.



ДО



ПОСЛЕ

Результат:

- Увеличение выработки участка сборки заказов с 1,12 до 1,38 заявки на чел. в час, на 23%;
- Сокращение количества отложенных заявок (несвоевременно собранных из-за отсутствия продукции на складе) с 25 до 9 в месяц, на 64%.

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [ABC XYZ анализ](#), [ABC анализ](#), [Управление запасами](#), [Адресное хранение](#), [Диаграмма Спагетти](#).

ЧАСТЬ 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Подготовка к реализации

Для оценки эффективности процессов сбора и отгрузки заказов мясной продукции, необходимо провести наблюдения за фактическим протеканием процесса с фиксацией времени выполнения действий операторов логистической службы (склада). Наблюдения рекомендуется проводить одновременно за всем персоналом зоны хранения готовой продукции и участка отгрузки готовой продукции, так как необходимо зафиксировать все взаимосвязанные операции. Для оценки уровня запасов и организации складских помещений необходимо произвести подсчет остатков запаса по каждой номенклатуре готовой продукции и сравнить с оптимальным (нормативным) уровнем.

Успешность предлагаемых рекомендаций напрямую зависит от наличия у сотрудников предприятия соответствующих компетенций.

Шаги подготовки к реализации указаны в [Приложении 1](#)

2. Анализ текущего состояния

2.1 Проведение производственного анализа

Для определения причин невыполнения плана сборки и отгрузки заказов и снижения производительности участка отгрузки мясной продукции, необходимо запустить систему сбора фактических данных по производственным показателям. Операторам (сборщикам, грузчикам) нужно регистрировать каждый переход оборудования из рабочего состояния в нерабочее и наоборот с фиксацией времени нахождения в том или ином состоянии, а также длительность собственных простоев с указанием причин возникновения. Каждой смене необходимо также регистрировать количество собранных заказов/отгруженной готовой продукции в течение смены, количество и причины возвращенных заказов, которые пошли на добор, а также отложенных из-за отсутствия нужного количества определенной номенклатуры продукции. Вся информация должна накапливаться, храниться и быть доступна для анализа в удобном виде.

В случае отсутствия на предприятии информационной системы, позволяющая отслеживать сбор и отгрузку продукции, и работу оборудования, необходимо организовать сбор данных для оценки выполнения производственного плана и выявление причин, повлекших его отклонения.

2.1.1 Определение плановых значений производственных показателей.

Как определить плановые значения производственных показателей описаны в [Приложении 3](#).

2.1.2 Разработка бланка производственного анализа

Разработайте бланки для ежечасного мониторинга статуса производства с указанием планового значения объема сбора и отгрузки заказов/готовой продукции. Единицы измерения планового/фактического значения объема производства должны соответствовать количественным характеристикам производимого продукта (шт., кг, упаковки, погонные метры, паллеты и т. п.). Как правило, объем собираемой и отгружаемой мясной продукции измеряется в кг.(тонны). Также в бланке необходимо предусмотреть колонку «причины простоев/отклонения», где вносится описание причин, которые привели к простоям оборудования/операторов или невыполнению планового объема выпуска продукции. В дальнейшем необходимо будет проанализировать зафиксированные в бланке причины и разработать план мероприятий для исключения повторного их возникновения.

Содержание формы производственного анализа для участка сборки заказов и отгрузки (экспедиция) мясной продукции, учет в кг. показано в примерах на рисунке 1:

Дата 02.06.2021.

Время	План/План, на перенос/наполнение	Факт за период, кг	Факт на период, кг	Отклонение на период, кг	Примечание отклонения
11:00	540 540	465	465	-75	порядок, прогонка Тандер 8-34 сотрудн.
14:00	1620 2160	1295	1760	-400	Тандер, приемление работы в обыч. реж.
17:00	1620 3780	1114	2876	-904	Днями соробку работы в обычном режиме
20:00	1620 5400	1400	4274	-1126	работы в обычном режиме
23:00	1620 7020	2326	6600	-420	
Итого: Всего тонн/м: ≤ 8239					

Производственный анализ								
Дата	Заказ	Время поступлени я диспетчеру	Кол-во позиций	ШТ.	Вес, кг	Время поступлени я на склад (начало побора)	Время на подбор окончание	Проблемы
02.12.2020	531		2		480	12:25	22:23	длительный подбор кванта
					1			
	705		4		120	16:25	18:35	
					10			
					15			
					50			
	747		5		2	16:25	0:10	
					1			
					0,8			
					2,5			
					1			
	748		2		1	16:25	0:10	
					9			
	699		3		1,1	13:45	23:10	
				10				
					1,2			
	810		3		5	19:58	21:35	
					3			
					6			
	800		3		3	19:58	21:35	
					5			
					2			

смет 17.02

Производственный анализ погрузку

Ровина Время	ТН Точки	Норма Время, мин	Отклонение мин	Причины
105 / 6:05	1580 / 2	84.8	-9.8	задержка фиксации с утра
112 / 6:00	1940 / 19.4	100.0	+3.8	недалеко от остановки
234 / 6:10	1340 / 13.4	71.7	+18.3	развес по точкам, обильный кафель напольный.
245 / 6:05	78 / 7.8	4.1	+10.0	вспомогательная информация на карте 15'
244 / 7:00	1045 / 10.45	54.3	+5.5	75 мин. проезд, кафельный пол
259 / 4:50	1680 / 16.8	120.0	+20.4	большая площадь, предосторожность машины, кафель 11.3'
206 / 10:15	1301 / 13.01	69.6	+40.4	позволяет видеть заезд, кафельный пол
232 / 7:35	1362 / 13.62	72.8	+132.2	15 мин. проезд, кафельный пол, кафельный пол, кафельный пол

Рис. 1. Примеры заполнения производственного анализа участка сбора заказов и отгрузки мясной продукции.

Данные примеры производственного анализа рекомендуется вести в приложении MS Excel при наличии на производственных участках доступа к информационным системам. Шаблон бланка производственного анализа в приложении MS Excel представлен в [Приложении 4](#).

2.1.3 Классификация простоев

Классификация простоев указана в [Приложении 5](#).

2.1.4. Сбор статистики и её систематизация

Шаги сбора статистики и ее систематизация указаны в [Приложении 6](#).

2.2 Построение Диаграммы Спагетти

Для выявления излишних перемещений сотрудников и техники при выполнении операций сборки и отгрузки заказов мясной продукции, в процессе наблюдения строят диаграммы Спагетти.

Шаги по построению Диаграммы Спагетти описаны в [Приложении 7](#).

Примеры составления Диаграммы Спагетти перемещения сборщика-грузчика при наборе заказа на мясоперерабатывающих предприятиях, разработанные в электронном виде представлены на рисунке 2:

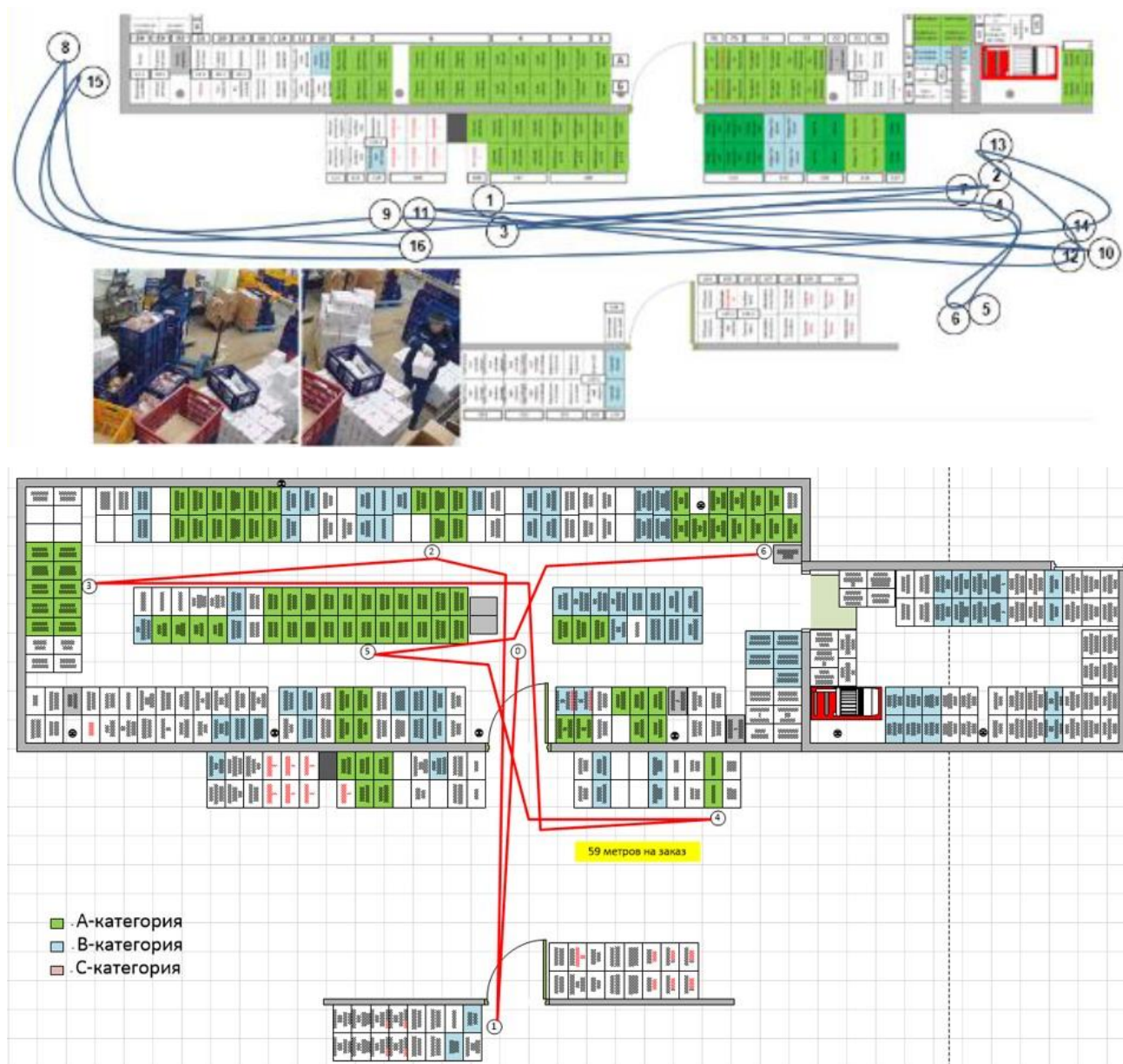


Рис. 2. Примеры составления в электронном виде Диаграммы Спагетти перемещения сборщика-грузчика, выполняющего сборку заказов мясной продукции.

Примеры составления Диаграммы Спагетти вручную на планировке производства, склада ГП и экспедиции представлены на рисунке 3:

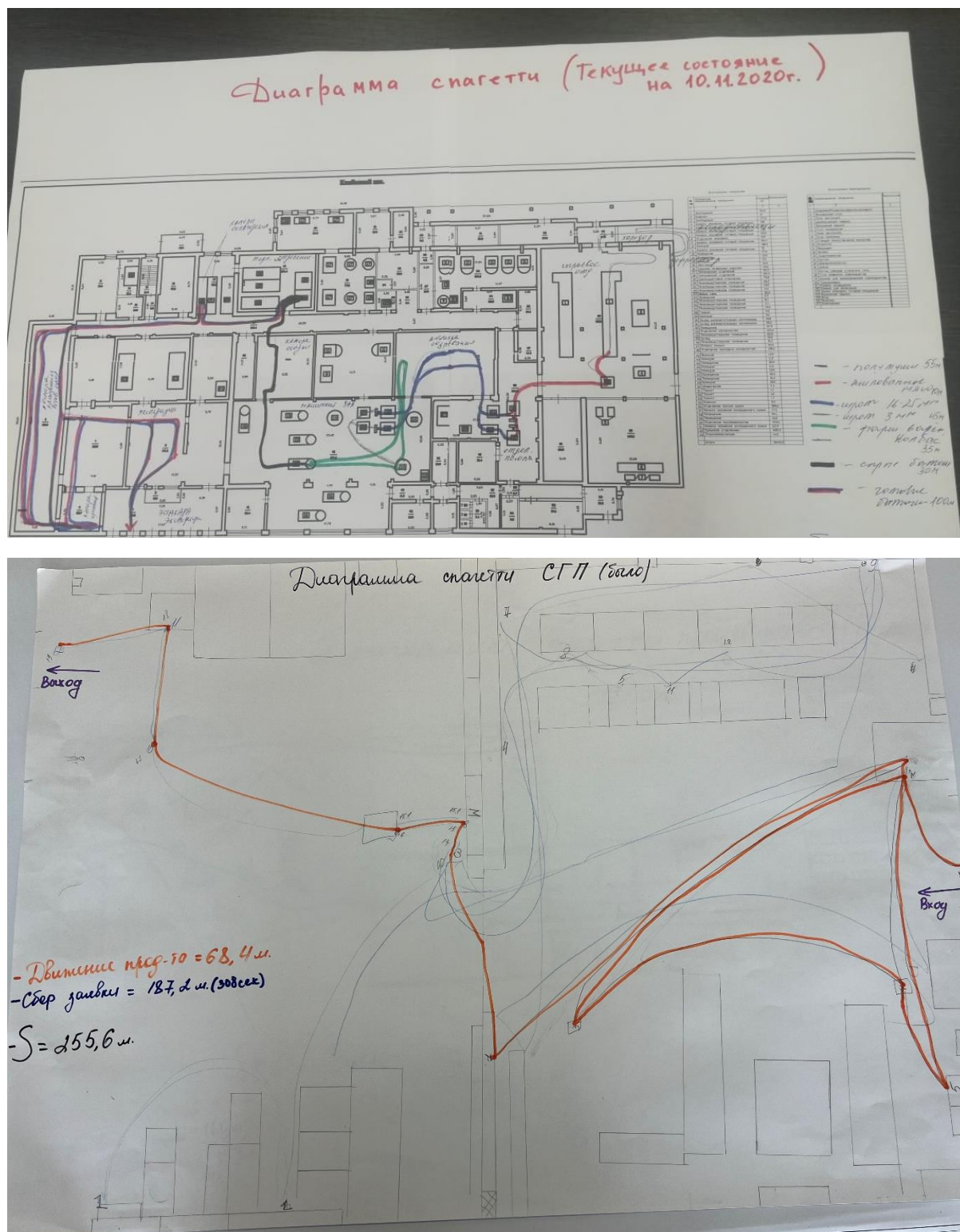


Рис. 3. Примеры составления вручную Диаграммы Спагетти сборщика-грузчика, выполняющего сборку заказов мясной продукции.

2.3 Оценка текущих уровней и оборачиваемости запасов.

Для устранения потерь, связанных с излишними запасами (излишние перемещения, замороженные средства) необходимо регулярно контролировать их текущие уровни.

Контроль уровней запасов на предприятии оценивается двумя методами:

Расчетом коэффициента оборачиваемости материала(ов) на складе по формуле

$$IR = \frac{NST * 30}{\text{Себестоимость проданной продукции}}$$

Где NST (Net Stock) – стоимость запасов в последний день периода (месяца) за вычетом амортизации (если применимо), которые используются в качестве материалов для производства.

Себестоимость проданной продукции, рассчитывается как средний показатель за последние три месяца.

Оборачиваемость отдельных видов материалов, рассчитывается по следующей формуле:

$$IR = \frac{St * 30}{\bar{P}}$$

$\bar{P}$ – среднее значение расхода за три предыдущих месяца

St – количество материала на складе на конец периода (месяца)

В данном случае показатель оборачиваемости измеряется в днях (на сколько дней среднего потребления материала находится на складе).

Целевой показатель по оборачиваемости сырья и материалов должен быть соизмерим (в идеальном случае равным) циклу со сроком поставки материала: с момента его заказа (размещение заказа поставщику), а также если применимо, то время изготовления, доставка и проведение входного контроля, до момента, когда материал станет доступен для использования в производстве. На практике он может отличаться в результате влияния внешних факторов, таких как минимальные размеры партии поставки, сезонные факторы стоимости, логистическая составляющая затрат на приобретение и хранение, технические (складские) возможности предприятия.

Второй вариант оценки уровня запасов – сравнение фактического и целевого уровней. Чтобы реализовать оценку сравнением, необходимо произвести расчеты целевых уровней. Собрать статистику использования либо перемещения материалов, запасы которых необходимо оценить. Статистика должна включать даты перемещений, размеры партий (количество деталей/ продукции). Наиболее простым способом получения данных является выгрузка по движению материалов со склада в производство.

На основании собранной статистики провести категорирование ABCXYZ. Методика проведения категорирования изложена в методике [«Управление запасами»](#). Для каждой категории материалов определить стратегию управления запасами.

2.4. Выявление потерь в работе сотрудников логистики при обеспечении производственных участков.

На основании полученных в процессе хронометражных наблюдений, построенных диаграмм Спагетти данных, необходимо проанализировать все выполняемые логистическим персоналом (сборщики заказов, грузчики) операции, выделить элементы, которые можно отнести к потерям и реализовать мероприятия по их устранению. Подробно виды потерь описаны в электронном курсе [«7 видов потерь»](#).

Наиболее типичные для процессов сборки и отгрузки заказов потери:

Ожидание/простои

Простои сборщиков заказов в ожидании подвоза упакованной и маркированной мясной продукции.

Излишние движения

Потери времени грузчиков-комплектовщиков на перекладывание собранной готовой продукции в зону отгрузки одного маршрута доставки.

Потери времени на поиск необходимой готовой продукции на складе при сборе заказов.

Потери времени сборщиков заказов на дополнительный набор (добор) необходимой невесовой продукции до нужного количества в заказе.

Излишние перемещения

Потери времени на длительные перемещения сборщиков заказов между складами готовой продукции (холодильными камерами хранения) из-за хранения продукции в разных камерах и их удаленности друг от друга.

Излишние запасы

Накопление большого количества мясной продукции из-за производства и хранения большого количества мало востребованной продукции у покупателей.

3. Разработка и внедрение целевого состояния.

3.1 Оптимизация рационального хранения и уровня запасов мясной продукции.

3.1.1 Создание системы адресного хранения.

Для оптимизации потерь на поиск, подбор и обеспечение производства на всех его этапах, а также для оптимизации потерь на поиск и укомплектовку к отгрузке готовой продукции, наилучшим образом подходит использование системы адресного хранения.

Описание последовательности организации адресного хранения представлено в [Приложении 8](#).

3.1.2 Определение уровней запасов по сырью и материалам.

Определение уровней запасов осуществляется аналогично уровням запасов готовой продукции

Необходимо:

- а) Определить номенклатуру каждого изделия (определить входимость материалов в каждое изделие согласно нормативам.
- б) Собрать статистику производства каждого изделия.
- с) Через нормативные коэффициенты определить потребление материалов производством за период (в случае, если предприятие обладает данными в информационной системе о перемещении сырья и материалов со склада в производство, можно взять эти данные напрямую, без выполнения предыдущих этапов.
- д) Провести категорирование ABC XYZ по всем используемым материалам, определить стратегию управления по каждому виду запасов.
- е) Провести расчет уровней страховых и целевых запасов по каждому виду.

Описание алгоритма проведения ABC XYZ категорирование описано в [Приложении 9](#).

Пример повышения выработки на участке сборки заказов и отгрузки готовой продукции на одном из мясоперерабатывающих предприятий.

Размещение готовой продукции на складе осуществлялось в произвольном порядке, на любом найденном свободном месте. Хаотичное размещение номенклатуры на складе готовой продукции (СГП) приводило к потерям времени грузчиков на длительный поиск и перемещение необходимой продукции при сборке заказов. Места размещения тары с продукцией не были идентифицированы. Пример произвольного размещения ящиков с продукцией показан на рисунке 4:



Рис. 4. Произвольное размещение готовой продукции на складе СГП.

Пример перемещения грузчика-комплектовщика при сборке одного среднестатистического заказа показан на рисунке 5:



Рис. 5. Перемещение грузчика-комплектовщика по складу СГП при сборке среднестатистического заказа.

Значительная часть потерь времени грузчиком при поиске нужной продукции возникала из-за того, что заказ для грузчика-комплектовщика формировался в программе 1С: в виде перечня

необходимых позиции в алфавитном порядке без учета удаленности позиций друг от друга, что приводило к потерям времени на дополнительные перемещения. Пример бланка заказа, сформированного в программе 1С: приведен на рисунке 6:

Заказ от покупателя № 057209 от 4 декабря 2020 г.

Дата исполнения заказа: 5 декабря 2020 г.

Исполнитель: [REDACTED]
Санкт-Петербург

Заказчик: [REDACTED]
Грузополучатель: [REDACTED]
Адрес доставки: [REDACTED]
Автомобиль: [REDACTED]

Упаковка: Ящики пластмассовые

№/№	Номенклатура	Ед. изм.	Доп. инфо	Количество
1	Буженина По-Белорусски в фольге вакуумированная	кг	1шт	1
2	Грудинка Столичная	кг	1шт	2
3	Колбаса Кумушкин гостинец	кг	2уп	1,4
4	Ребра большие свиные в газ.оболочке	кг		8
5	Сосиски Лакомка	кг	5уп 19.04.	5

Вес заказа, кг: 11,4

Перечень позиций заказа, сформированный в алфавитном

Рис. 6. Распечатка заказа, сформированного в программе 1С: .

Также в заявке отсутствовала привязка к автомобилю для развозки, что приводило к ежедневным потерям времени сборщика до 1,5 часов на формирование отгрузок. Пример заказа без указания привязки к логистическому транспорту (маршрут доставки) показан на рисунке 7:

Заказ от покупателя № 017146 от 15 апреля 2021 г.

Дата исполнения заказа: 16 апреля 2021 г.

Исполнитель: [REDACTED]
Предпортовый

Заказчик: ИНН 4 [REDACTED]
Грузополучатель: [REDACTED]
Адрес доставки: [REDACTED]
Автомобиль: [REDACTED]

Упаковка: Короб картонный

№/№	Номенклатура	Ед. изм.	Количество	Доп. инфо	Место
1	Шинка Ароматная на шкурке	кг	1		039
2	Грудинка Охотничья	кг	2		045
3	Буженина По-Белорусски в фольге вакуумированная	кг	3	мелкий кусок	049
4	Бекон с/к нарезка 500 гр	шт	3		078
5	Колбаса Швейцарская в штучках 400 грамм	шт	5		101
6	Говядина Отборная (половинки)	кг	1		119
7	Карбонад Юбилейный (половинки)	кг	3		120

Вес заказа, кг: 13,5

Отсутствует информация о привязке заказа к логистическому транспорту

Рис. 7. Распечатка заказа без указания привязки к логистическому транспорту.

Для организации оптимального размещения готовой продукции на складе был проведен ABC-XYZ анализ, по которому определили категорийность продукции по объему и стабильности потребления. Для всех категорий готовой продукции на основе стратегии управления запасами определили нормативы страхового и максимального запаса, что позволило для каждой номенклатуры рассчитать необходимую площадь хранения запасов и частоту использования (потребления продукта). На основе полученных данных разработали схему хранения готовой продукции с учетом занимаемых складских мест и близость к зоне формирования (накопления) заказов. Каждой зоне хранения конкретной номенклатуры был присвоен порядковый номер (адрес), который внесли в базу программы 1С. Схема склада готовой продукции с адресным размещением выпускаемой номенклатуры представлен на рисунке 8:



Рис. 8. Схема склада готовой продукции с адресным хранением производимой продукции.

Последовательная нумерация мест хранения продукции по направлению обхода склада (по часовой стрелке от входа на склад) позволила заложить в программу 1С: алгоритм формирования перечня позиций заказа, обеспечивающий кратчайшую траекторию движения грузчика-комплектовщика при наборе. Пример распечатки заказа с оптимальной последовательностью набора позиций заказа показан на рисунке 9:

Заказ от покупателя № 028197 от 18 июня 2021 г. Дата исполнения заказа: 22 июня 2021 г.

Исполнитель: [Скрыт]
Предпротова: [Скрыт]

Заказчик: ИИИ 23
Грузополучатель: [Скрыт]

Адрес доставки: [Скрыт]
Автомобиль: [Скрыт]
Зона отгрузки: 03

Упаковка: Короб картонный

№/№	Номенклатура	Ед.изм.	Количество	Доп. инфо	Место
1	2	3	4	5	6
1	Балык говяжий с/к	кг	1,08		001
2	Колбаса Украинская жареная в штуках 550 грамм	шт	7		032
3	Рулет Воскресный нарезка	шт	5		040
4	Сардельки свиные	кг	5		051
5	Шейка Российская	кг	2,3		055
6	Ветчина Кулеческая в штуках 485 грамм	шт	12		072
7	Балык говяжий с/к нарезка 120 гр	шт	4		090
8	Пастрома Горская нарезка	шт	12		102
9	Окорок Деликатесный с/к	кг	0,7		115
10	Окорок Деликатесный с/к нарезка	шт	2		115
11	Колбаса Балтийская п/к 350 грамм	шт	6		121
12	Колбаса Без Е 400 грамм в шт	шт	6		121

Вес заказа, кг: 26,18

Перечень позиций заказа с учетом оптимальной траектории обхода склада при наборе.

Рис. 9. Распечатка заказа с адресом хранения необходимых позиций.

Для сокращения потерь времени сборщика на формирование отгрузки – набор заказов, перевозимых одним транспортом (один маршрут доставки), предприятием был разработан порядок перемещения продукции (заказов) по складу и в зоне отгрузки, что потребовало включить в распечатку заказа номер зоны отгрузки. Пример распечатки заказа с указанием зоны отгрузки каждого заказа представлен на рисунке 10:

Заказ от покупателя № 028197 от 18 июня 2021 г.

Дата исполнения заказа: 22 июня 2021 г.

Исполнитель: [Redacted]

Заказчик: ИИН 23 [Redacted]

Грузополучатель: [Redacted]

Адрес доставки: [Redacted]

Автомобиль: [Redacted]

Зона отгрузки: 03

Упаковка: Короб картонный

№/№	Номенклатура	Ед.изм.	Количество	Доп. инфо	Место
1	2	3	4	5	6
1	Балык говяжий с/к	кг	1,08		001
2	Колбаса Украинская жареная в штуках 550 грамм	шт	7		032
3	Рулет Воскресный нарезка	шт	5		040
4	Сардельки свиные	кг	5		051
5	Шейка Российская	кг	2,3		055
6	Ветчина Купеческая в штуках 485 грамм	шт	12		072
7	Балык говяжий с/к нарезка 120 гр	шт	4		090
8	Пастрома Горская нарезка	шт	12		102
9	Окорок Деликатесный с/к	кг	0,7		115
10	Окорок Деликатесный с/к нарезка	шт	2		115
11	Колбаса Балтийская л/к 350 грамм	шт	6		121
12	Колбаса Без Е 400 грамм в шт	шт	6		121

Вес заказа, кг: 26,18

Перечень позиций заказа с учетом оптимальной траектории обхода склада при наборе.

Рис. 10. Распечатка заказа с номером зоны формирования отгрузки.

Внедрение улучшений в процессе сборки и отгрузки заказов позволило сократить среднее время сборки заказа с 50 до 25 мин., на 50%, сократить время подготовки заказов к отгрузке по маршрутам доставки с 90 до 30 мин. в смену, на 67% и увеличить объем отгрузок готовой продукции клиентам с 4795 до 6062 кг. в день, на 26%.

Пример повышения выработки на участке сборки заказов и отгрузки готовой продукции на одном из мясоперерабатывающих предприятий

На участке сборки заказов сборщик затрачивал много времени на набор нужной продукции из-за того, что совершал много лишних повторных перемещений из камеры в камеру, так как разные виды мясной продукции находились в разных камерах хранения на большом удалении друг от друга. Пример размещения одного вида продукции в камере показан на рисунке 11:



Рис. 11. Размещение мясной продукции по видам в камере хранения.

В заявке указывались только перечень позиций и их количество, что показано на рисунке 12:

ЗАЯВКА ПРИКАЗ № 89499 от 08.09.22

Платательщик: ИП [REDACTED]
Грузополучатель: [REDACTED]

Дата отгрузки: 09.09.22

Через кого: [REDACTED] Тип цен: №3*

№	Наименование продукции	Вариант	Ед. изм.	Заявка	Батоны, шт	Отгружен
1	Продукт мясной из свинины рулет "Деликатесный" колчено-вареный упакованный в целлофан		кг	3.30		
2	Ветчина "Пикник" 1 шт/500 гр. колбасное изделие мясное вареное		шт	+ 2.00		
3	Колбаса Московская в/х ГОСТ мясной продукт категории А	Большой	кг	+ 1.50		
4	Мясное изделие колбасное: колбаса варено-копченая "Столичный обывай"	Большой	кг	1.00		
5	Мясное колбасное изделие колбаса варено-копченая "Бери и ешь Злитную"	Большой	кг	1.00		
6	Колбаса Ветчинная салями п/х колбасное изделие мясное	Большой	кг	1.00		
7	Колбаса Молочная вареная ГОСТ 1 шт/400 гр мясной продукт категории Б охл.		шт	5.00		
8	Колбаса Краковская п/х ГОСТ мясной продукт категории Б		кг	6.00		
9	Ветчина в оболочке ГОСТ 1 шт/500 гр. мясной продукт из свинины вареный кат Б		шт	4.00		
10	Сальтисон по-домашнему продукт мясной из субпродуктов вареный упакованный в пленку пищевую		кг	2.00		
	Мясное изделие колбасное: колбаса варено-копченая		кг	2.00		

Рис. 12. Пример заявки на сбор заказа.

При наборе штучного, невесового товара (например, колбаса в батонах), сборщики не знали вес единицы продукции, что приводило к повторному обходу камер хранения для добора заказа из-за нехватки веса собранной позиции.

Также сборщики сталкивались с проблемой отсутствия необходимой упакованной и маркированной продукции в нужном количестве, что приводило к тому, что такие заявки откладывались в сторону в ожидании пополнения запасов на складе.

Для устранения потерь времени сборщиков и исключения несвоевременной подготовки заказов к отгрузке клиентам, предприятием были реализованы следующие мероприятия:

1. Виды продукции были привязаны к камерам хранения в программе 1С: . Место размещения каждого наименования продукции в камерах были визуализированы табличками с названием, пример визуализации показан на рисунке 13:



Рис. 13. Визуализация места хранения каждой номенклатуры продукции в холодильных камерах готовой продукции.

Перед печатью заявки производится сортировка позиций по маршруту набора, т. е. позиций в заказе следуют по порядку следования камер. Пример заявки с отсортированным списком позиций и последовательностью обхода камер хранения для сбора заказа показан на рисунке 14:

Заявки от покупателей за период: 01.10.2022 - 16.11.2022 17:11:50

Выбранные группировки: Номенклатура.

12 Сардельки, 13 Полукопченые колбасы, 14 Варено-копченые колбасы, 15 Ветчины, 16 Колбасности, 18 Сырокопченые колбасные изделия, 19 Прочие колбасные изделия; Дата исполнения - 17.11.2022-17.11.2022.

Номенклатура	Единица	Заказ	Заказ
		Размер, кг	Размер, шт
10 Вареные колбасы	Кол	1771.750	-
Аппетитная вар. кол.	Кол	10.000	-
Армянская колбаска (кг)	Кол	8.200	-
Армянская колбаска со шпиком (кг)	Кол	11.200	-
Бутербродная (кг)	Кол	19.000	-
Бутербродная 1шт.400гр. (кг)	Кол	44.000	110.000
Детская ГОСТ (кг)	Кол	19.000	-
Детская ГОСТ 1 шт. 400 гр (кг)	Кол	8.400	21.000
Докторская ГОСТ 1шт.400гр. (кг)	Кол	273.600	684.000
Докторская в амбаре ГОСТ (кг)	Кол	430.850	-
Докторская в пентофлекс ГОСТ (кг)	Кол	109.000	-
Докторская в синюе ГОСТ (кг)	Кол	37.800	-
Докторская в синюе ГОСТ (кг)	Кол	5.400	-
Докторская ГОСТ в целлофане вакуум (кг)	Кол	136.000	-
Любительская в амбаре ГОСТ (кг)	Кол	1.000	-
Любительская в амбаре ГОСТ (кг)	Кол	1.000	-
Любительская ГОСТ 1шт.400гр. (кг)	Кол	59.600	149.000
Любительская в амбаре ГОСТ (кг)	Кол	72.750	-
Любительская в синюе ГОСТ (кг)	Кол	50.500	-
Любительская ГОСТ в "Вискофлекс" упаковке (кг)	Кол	1.600	-
Любительская ГОСТ в синюе газупак (кг)	Кол	3.000	-
Любительская ГОСТ в синюе упак. (кг)	Кол	3.600	-
Любительская ГОСТ в целлофане вакуум (кг)	Кол	107.500	-
Молочная в амбаре ГОСТ (кг)	Кол	54.200	-
Молочная ГОСТ 1шт.400 гр (кг)	Кол	140.400	351.000
Молочная ГОСТ в целлофане вакуум (кг)	Кол	5.000	-

Последовательность обхода камер хранения для сбора заказа

Рис. 14. Пример заявки на сбор заказа с указанной последовательностью обхода камер хранения продукции.

2. Произвели расчет среднего веса штучного невесового товара, как правило производится в батонах. Вес единицы продукции внесли в программу 1 С., что позволило при формировании заявки отображать в ней количество в штуках для корректного сбора нужного веса необходимой номенклатуры. Пример заявки заказа с указанием количества не весовых позиций показан на рисунке 15:

Заявки от покупателей за период: 01.10.2022 - 16.11.2022 17:11:50

Отмеченные группировки: Номенклатура.

Выбранные условия: Номенклатура - 10 Вареные колбасы, 11 Сосиски, 12 Сардельки, 13 Полукопченые колбасы, 14 Варено-копченые колбасы, 15 Ветчины, 16 Колбасности, 18 Сырокопченые колбасные изделия, 19 Прочие колбасные изделия; Дата исполнения - 17.11.2022-17.11.2022.

Номенклатура	Заказ / Резерв, кг	Заказ / Резерв, шт
10 Вареные колбасы	1771.75	-
Аппетитная вар. (кг)	10.00	-
Брянская любительская (кг)	8.30	-
Брянская любительская со шпиком (кг)	11.20	-
Ветчинная (кг)	19.00	-
Ветчинная тип. 400гр. (кг)	44.00	110.000
Детская ГОСТ (кг)	19.00	-
Детская ГОСТ тип. 400 гр (кг)	8.40	21.000
Докторская ГОСТ тип. 400гр. (кг)	273.60	684.000
Докторская в амбаре ГОСТ (кг)	430.80	-
Докторская в пентофлекс ГОСТ (кг)	109.00	-
Докторская в синюге ГОСТ (кг)	37.80	-
Докторская в синюге упак. ГОСТ (кг)	8.40	-
Докторская ГОСТ в целлофане вакуум (кг)	136.00	-
Любимая бери и ешь в целлофане вакуум (кг)	1.00	-
Любимая со шпиком бери и ешь в целлофане вакуум (кг)	1.00	-
Любительская ГОСТ тип. 400гр. (кг)	59.60	149.000
Любительская в амбаре ГОСТ (кг)	72.70	-
Любительская в синюге ГОСТ (кг)	50.50	-
Любительская ГОСТ в "Вискофоне" упак. (кг)	1.60	-
Любительская ГОСТ в синюге газупак (кг)	3.00	-
Любительская ГОСТ в синюге газупак (кг)	3.60	-
Любительская ГОСТ в целлофане вакуум (кг)	107.50	-
Молочная в амбаре ГОСТ (кг)	54.20	-
Молочная ГОСТ тип.400 гр (кг)	140.40	351.000
Молочная ГОСТ в целлофане вакуум (кг)	5.00	-

Колонка с количеством в штуках не весового товара для сбора заказа.

Рис.15. Пример заявки на сбор заказа с указанным количеством в штуках не весовой продукции.

3. Провели ABC анализ запасов готовой продукции на складе с категорированием продукции по объемам отгрузок. На основе стратегии управления запасами для каждой категории был рассчитан необходимый уровень запаса упакованной и маркированной продукции. Расчетный уровень запасов сравнили с фактическим уровнем и недостающие позиции восполнили в кратчайшее время. Пример ABC анализа запасов готовой продукции и сравнения расчетного уровня и остатка, с обозначением **красным** цветом – нехватки и **желтым** – излишки, показан на рисунке 16:

2	Код	Номенклатура	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Итог	Итог	Долг	Накоп и	АВ	АВС по ост	ИТОГ А
24	1232	Сардельки "Домашние" газупак	40.71	59.97	96.80	123.37	89.60	95.02	41.59	145.62	2262.6	215499	0.010455	0.87343244	A	B	AB	AB	
26	1056	Молочная в амбиге ГОСТ	26.93	104.39	102.52	42.87	58.68	99.42	29.46	72.69	2202.28	215499	0.010221	0.883683022	A	A	AA	AA	
28	1153	Сосиски "Детские" ГОСТ	59.01	89.04	84.44	72.03	57.89	108.20	49.85	89.18	2084.74	215499	0.009537	0.893180925	A	A	AA	AA	
27	1169	Сосиски "Молочные" в цел. упак. 400	18.80	174.80	107.20	39.20	24.40	96.80	11.20	50.40	1841.2	215499	0.00901	0.702200352	A	A	AA	AA	
28	1848	Соло Гарда с/к фас. 100 г	0.20	0.20	2.10	0.80	0.70	0.20	0.10	1917.3	215499	0.008890	0.711099151	A	ВНД	ВНД	ВНД		
29	1125	Сосиски Премиум подк. в целл. газуп	27.30	38.05	117.62	47.48	19.98	104.20	44.89	62.09	1725.6	215499	0.008039	0.71910821	A	B	AB	AB	
30	1530	Ветчина в оболочке ГОСТ 1 шт/500 гр	24.00	59.50	74.00	58.50	46.50	96.00	34.00	83.00	1888	215499	0.007830	0.720942744	A	A	AA	AA	
31	1324	Закусочная п/к ГОСТ упак.	6.39	90.05	94.48	65.20	110.50	36.45	2.07	74.31	1881.83	215499	0.007809	0.74093983	A	A	AA	AA	
32	1301	Колбаски "Брянская забава" п/к	44.55	65.22	66.11	65.27	33.26	93.77	40.51	78.57	1876.75	215499	0.007452	0.742503993	A	A	AA	AA	
33	1115	Сосиски "Докторские" (Хуторград) га	20.78	50.28	62.36	61.85	50.16	81.39	3.15	69.97	1582.09	215499	0.007343	0.749873977	A	C	AC	AC	
34	1915	Мясо пресованное свиных голов ва	38.17	51.21	51.68	79.59	56.00	112.97	11.75	61.81	1517.36	215499	0.007043	0.758918827	A	B	AB	AB	
35	1352	Краковская п/к упак. ГОСТ	12.50	24.96	152.89	45.63	25.97	89.87	3.65	29.70	1598.87	215499	0.007003	0.7633819873	A	C	AC	AC	
36	1319	Колбаски "Брянская забава" п/к газ	8.42	36.30	70.74	38.86	31.63	119.68	8.27	47.77	1478.89	215499	0.006895	0.77077474	A	C	AC	AC	
37	1038	Любительская ГОСТ тип. 400гр.	21.20	44.40	79.20	44.40	51.20	89.60	16.80	60.00	1408.8	215499	0.006529	0.772030375	A	A	AA	AA	
38	1377	Свиная п/к ГОСТ упак. 300 гр.	16.50	35.70	81.00	42.00	41.70	83.70	15.00	50.70	1408.4	215499	0.006428	0.78283313	A	B	AB	AB	
39	1369	Свиная п/к ГОСТ	28.29	39.76	41.86	39.76	84.35	63.64	31.30	41.67	1387.44	215499	0.006347	0.789173024	A	A	AA	AA	
40	1303	Закусочная п/к ГОСТ	16.73	56.90	67.00	43.90	31.10	89.57	10.49	49.24	1380	215499	0.006026	0.798668602	A	B	AB	AB	
41	1386	Ветчинная салями упак.	0.34	436.74	9.10	4.24	6.37	1.93	2.27	4.97	1306.4	215499	0.006083	0.802631821	B	C	BC	BC	
42	1660	Рулет "Деликатесный" к/в порц. упак	18.64	46.53	70.51	49.00	41.03	70.96	11.90	71.44	1252.71	215499	0.005814	0.808348046	B	C	BC	BC	
43	1917	Новомосковская ГОСТ газупак	2.11	100.99	14.33	8.97	14.26	5.09	17.01	1.53	230.60	215499	0.005414	0.813769919	B	A	BA	BA	
44	1918	Крошечная "Домашняя"	15.11	38.75	69.09	33.77	18.65	61.60	10.00	39.80	1098	215499	0.005096	0.818855987	B	A	BA	BA	
45	1311	Ново-хуторское п/к	21.96	44.25	58.87	43.99	42.91	55.87	15.83	45.45	1084.73	215499	0.005035	0.8223890564	B	B	BB	BB	

Категория товара по объемам отгрузки

Указана категория, которой соответствует фактический остаток продукта

Визуализация уровня остатков по отношению к расчетному запасу номенклатуры

Рис. 16. ABC анализ отгрузок и оценка остатков каждой номенклатуры в зависимости от категории.

Предприятием был утвержден расчетный норматив запасов упакованной продукции, который обеспечивает полную среднедневную потребность. Пример утвержденных нормативов запаса по каждой номенклатуре представлен на рисунке 17:

УТВЕРЖДАЮ:
Начальник колбасного цеха

Норматив запасов упакованной продукции в зоне экспедиции

Группа	Номенклатура	Средний расход в день, кг	Целевой уровень запаса упакованной продукции в зоне экспедиции, кг
Ливерная "Обыкновенная" ГОСТ	Ливерная "Обыкновенная" газ/упак ГОСТ	436,12	450,00
Сосиски "Молочные" в целлофане ГОСТ	Сосиски "Молочные" в целлофане газ/упак ГОСТ	573,61	600,00
Сосиски "Молочные" подколпачные ГОСТ	Сосиски "Молочные" в цел. подк. газ/упак ГОСТ	270,54	300,00
Шпикачки	Шпикачки газ/упак	189,64	200,00
Сосиски "Детские" ГОСТ	Сосиски "Детские" газ/упак ГОСТ	166,18	150,00
Докторская ГОСТ в целлолозе	Докторская ГОСТ в целлолозе в/упак	122,02	120,00
Сосиски "Молочные" в амипаке ГОСТ	Сосиски "Молочные" в амипаке газ/упак ГОСТ	119,71	120,00
Сардельки "Свиные" ГОСТ	Сардельки "Свиные" газ/упак ГОСТ	118,97	120,00
Чайная ГОСТ нат. обол.	Чайная ГОСТ нат. обол. газ. упак.	115,92	120,00
Сосиски "Детские" ГОСТ	Сосиски "Детские" упак. 400 г. ГОСТ	113,82	110,00
Сардельки "Молочные"	Сардельки "Молочные" газ/упак	95,51	100,00
Кровяная "Домашняя"	Кровяная "Домашняя" газ/упак	91,28	90,00
Сосиски Премиум подк. в целл.	Сосиски Премиум подк. в целл. газ/упак	94,56	90,00
Любительская ГОСТ в целлолозе	Любительская ГОСТ в целлолозе в/упак	94,41	90,00
Сосиски "Молочные" в целлофане ГОСТ	Сосиски "Молочные" в цел. упак. 400 гр. ГОСТ	79,80	80,00
Сардельки "Домашние"	Сардельки "Домашние" газ/упак	77,41	80,00
сосиски "Докторские" (Хуторград)	Сосиски "Докторские" (Хуторград) газ/упак	74,82	80,00
Закусочная п/к ГОСТ	Закусочная п/к ГОСТ упак.	70,90	70,00
Мясо пресованное свиных голов вар. ГОСТ	Мясо пресованное свиных голов вар. ГОСТ мини упак.	60,23	60,00
Докторская в синюге ГОСТ	Докторская ГОСТ в синюге газ/упак	54,47	50,00
Колбаски "Брянская забава" п/к	Колбаски "Брянская забава" п/к газ/упак	53,97	50,00
Краковская п/к ГОСТ	Краковская п/к упак. ГОСТ	53,30	50,00
Рулет "Деликатесный" к/в	Рулет "Деликатесный" к/в порц. упак.	51,06	50,00
Свиная п/к ГОСТ	Свиная п/к ГОСТ упак. 300 гр.	46,44	50,00
Свиная п/к ГОСТ	Свиная п/к ГОСТ упак.	46,93	50,00
Сосиски "Колбасные сказки"	Сосиски "Колбасные сказки" газ/упак	40,32	40,00
Рулет "Деликатесный" к/в	Рулет "Деликатесный" к/в упак.	37,11	40,00
Сервелат "Классический" п/к	Сервелат "Классический" п/к упак. 290 гр.	36,46	40,00
Новомосковская ГОСТ газ/упак	Новомосковская ГОСТ газ/упак	8,72	10,00
Сальчичон с/к	Сальчичон с/к упак.	30,28	30,00
Сосиски "Детские" ГОСТ	Сосиски "Детские" газ. упак. 400 г. ГОСТ	24,32	25,00
Салими Миланская с/к	Салими Миланская с/к упак. 200 г	20,10	20,00
Ветчинная салими	Ветчинная салими упак.	19,39	20,00
Ново-хуторское п/к	Ново-хуторское п/к газ/упак	18,64	20,00
Венеция с/к	Венеция с/к упак. 200 гр.	17,93	20,00

Рис. 17. Норматив запасов продукции на складе готовой продукции (экспедиции).

Внедрение улучшений позволило повысить выработку участка сборки заказов с 1,12 до 1,38 заявки на чел. в час, на 23%, а также сократить количество отложенных заявок (не выполненных в срок) из-за отсутствия необходимых запасов с 25 до 9 в неделю, на 64%.

ЧАСТЬ 3. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ОТ РЕАЛИЗОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.

1.1 Методология расчета.

Расчет производится в соответствии с методическими рекомендациями «Оценка экономического эффекта от реализации мероприятий по повышению производительности труда на предприятии».

Предложенные типовые решения влияют:

- повышение выработки производственного потока производства мясной продукции, а также объема реализации выпускаемой продукции;
- сокращение запасов незавершенного производства/готовой продукции.

Описание методологии расчета указано в [Приложении 11](#).

1.2 Пример расчета экономического эффекта.

Расчета экономического эффекта от сокращения запасов готовой продукции и увеличения объемов выпуска и реализации мясной продукции.

На производстве мясной продукции запасы готовой продукции на складе составлял около 4000 кг., выработка участка сборки заказов составляла 66,6 кг./чел. в час, что позволяло отгружать клиентам около 4795 кг. в день. После проведения анализа запасов их оптимизации, а также оптимизации процесса сбора заказов, уровень запасов готовой продукции сократился до 3000 кг., а выработка участка сборки заказов увеличилась до 84,2 кг./чел. в час, что позволяло отгружать клиентам около 6062 кг. в день. Маржинальная прибыль предприятия от продажи продукции составляет 15% (0,15). Средневзвешенная стоимость 1 кг. мясной продукции составляла 654,88 руб. Ключевая ставка (КС) ЦБ РФ составляла в конце 2022 г - 7,5%. Отгрузки осуществляются 5 дней в неделю, 21 день в месяц.

Экономический эффект от увеличения объема выпуска и реализации составит:

$$\text{ЭЭор} = (\text{Орп2} - \text{Орп1}) \times \text{МП}_{\text{шт}} = (6062 - 4795) \times 21 \text{ день} \times 12 \text{ месяцев} \times 654,88 \text{ руб.} \times 0,15 = 31\,363,9 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от сокращения уровня незавершенного производства полуфабриката чипсов в пеллетах:

Уровень снижения среднемесячных запасов полуфабриката:

$$\text{СНЗП пф.} = \text{НЗП1} - \text{НЗП2} = (4000 - 3000) \times 654,88 \text{ руб.} = 654,9 \text{ тыс. руб.}$$

Учитывая ключевую ставку (КС) ЦБ РФ, годовой экономический эффект от снижения уровня запасов:

$$\text{ЭЭзап} = \text{СНЗП пф.} \times \text{КС} = 654,9 \text{ тыс. руб.} \times 0,075 = 49,1 \text{ тыс. руб.}$$

Общий экономический эффект

$$\text{ЭЭ} = \text{ЭЭор} + \text{ЭЭзап} = 31\,363,9 + 49,1 = 31\,413,0 \text{ тыс. руб.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Шаги подготовки:

1. Оценить степень готовности сотрудников предприятия позволит Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений [Приложение 2](#) (Шаблон оценки представлен также в Excel).
 2. На основании полученных в результате оценки рекомендаций сформировать перечень подготовительных мероприятий.
 3. Определить состав рабочей группы для проведения наблюдений за производственным процессом в соответствии с рекомендациями, данными в МУ Управление запасами. В участники рабочей группы рекомендуется включить мастера/ов, работников проектного офиса (в случае наличия таких сотрудников на предприятии), работников отдела труда и заработной платы (ОТиЗП) и руководителей логистической службы (транспортный отдел, склады).
 4. Все участники рабочей группы наблюдений за производственным процессом должны пройти обучение по методикам «[Управление запасами](#)», «[Диаграмма Спагетти](#)», [Адресное хранение](#), [FIFO](#) и иметь навыки проведения хронометражных наблюдений (электронный курс «[Как проводить хронометраж](#)»), определения потерь в работе (электронный курс «[7 видов потерь](#)»). Рекомендуется провести тренинг.
 5. Линейным руководителям участков производства и логистической службы необходимо подготовить персонал: объяснить необходимость и цели мероприятий, рассказать о последовательности этапов внедрения улучшений, настроить сотрудников на сотрудничество с рабочими группами.
- Важно:** объяснить какие преимущества получит персонал в результате внедрения улучшений (облегчение труда, повышение выработки и т. п.).
6. Каждого участника рабочих групп закрепить за конкретным рабочим местом, ознакомить с составом работ, которые должен выполнять операторы на рабочих местах. Выйти на участок, показать, как выполняется работа, определить для каждого оператора состав повторяющихся в каждом цикле работ (циклическую работу).

[Вернуться в раздел 1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений.

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР	Оценка (0-2)
		0	1	2	
1	Прошли ли члены рабочей группы обучение по основам бережливого производства?	Нет	Сотрудники самостоятельно ознакомились с основами бережливого производства.	Проведено централизованное обучение с приведением примеров на основе производственных процессов предприятия.	
2	Понимают ли члены рабочей группы какие потери есть на производстве?	Нет	Сотрудники знают виды потерь, но не могут определить их влияние на свою производительность.	Да, сотрудники четко определяют потери в своей работе и могут определить их влияние на производительность.	
3	Могут ли члены рабочей группы определить время такта производственного участка	Нет, понятие времени такта им не знакомо.	Сотрудники знают, что такое время такта, но определить его для производственного участка не могут.	Сотрудники знают, что такое время такта и могут его определить для производственного участка.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР	Оценка (0-2)
		0	1	2	
4	Умеют ли члены рабочей группы выделять в производственных процессах цикличные операции	Нет	Сотрудники прошли теоретическое обучение, но практических навыков у них нет.	Сотрудники прошли теоретическое обучение и у них есть практических навыки.	
5	Умеют ли члены рабочей группы проводить разбивать операции на элементы и проводить хронометраж времени их выполнения	Нет	Сотрудники прошли теоретическое обучение, но практических навыков у них нет.	Сотрудники прошли теоретическое обучение и у них есть практических навыки.	
6	Умеют ли члены рабочей группы определять влияние колебаний времени выполнения рабочих циклов на производительность?	Нет	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактических колебаний).	Сотрудники оценивают на основе проведения хронометражей времени выполнения элементов операций.	
7	Могут ли члены рабочей группы определить влияние периодической работы на производительность.	Нет	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактического времени выполнения периодической работы).	Сотрудники оценивают на основе проведения хронометражей времени выполнения периодической работы.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР	Оценка (0-2)
		0	1	2	
8	Могут ли члены рабочей группы произвести расчет оптимальной численности операторов?	Нет	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Сотрудники проводят анализ на основе замеров фактической загрузки.	
9	Могут ли члены рабочей группы провести анализ загрузки рабочих мест?	Нет	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Сотрудники проводят анализ на основе замеров фактической загрузки.	
10	Могут ли члены рабочей группы провести перераспределение обязанностей в потоке, в целях выравнивания загрузки?	Нет	Сотрудники проводят перераспределение на основе субъективных суждений.	Сотрудники проводят перераспределение на основе замеров фактической загрузки.	
11	Есть ли на предприятии регламент решения производственных проблем с определением ответственных, ролей и сроков этапов?	Нет	Регламент есть, но эффективность и исполнимость его низкая.	Регламент есть, проблемы решаются согласно ему, эффективность и сроки реализаций мероприятий отслеживаются.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР	Оценка (0-2)
		0	1	2	
12	Используются ли на предприятии рабочие стандарты?	Нет	Стандарты есть, но эффективность и исполнимость их низкая	Работа и обучение операторов производится по рабочим стандартам.	

[Вернуться в Приложение 1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Определение плановых значений производственных показателей.

На основании паспортных данных по производительности и технологических режимов, определённых технологией, определите идеальное время цикла для каждого типа продукта, выпускаемого на линии/оборудовании. При отсутствии паспортных данных по производительности рекомендуется замерить время формирования партии продукции, либо единицу продукции если заказной принцип работы производства.

Важно! Искусственно завышенное значение идеального времени цикла будет способствовать скрыванию производственных проблем и создаст ложную видимость эффективности производства или загруженности оборудования и персонала. Неоправданно низкое значение может создать видимость больших потерь даже при высокой загрузке и уровне организации производства.

На основании определенного идеального времени цикла рассчитайте какое количество каждого вида продукции в час может производить сотрудник на рабочем месте или участок.

Важно! Выполнение переделок/устранение несоответствий не должно учитываться при подсчете фактически выполненной работы (количества произведенных полуфабрикатов и продукции), так как не входит в план производства. Переделку / устранение несоответствий необходимо фиксировать в производственном анализе как причину отклонений от выполнения плана.

[Вернуться к разделу 2.1.1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Классификация простоев

На основе исторических данных (из аналитической системы либо на основе опыта предыдущей работы) необходимо определить список типичных причин плановых и внеплановых простоев персонала и оборудования (линий).

Примерный список плановым простоев:

Прием/передача смены, получение сменного задания, получение сырья и материалов, обед/перерывы, переналадка оборудования/линий, обслуживание оборудования и помещений (уборка).

К внеплановым простоям относятся:

Поломки оборудования, отсутствие сырья и расходных (упаковочных) материалов, корректировка настроек технологических параметров оборудования (при отклонении от первоначальных настроек).

Для разработки мероприятий по исключению причин простоев и назначению ответственных за реализацию, все причины простоев необходимо разделить на простои организационные (прием/передача смены, обеды/перерывы и т. д.) и простои по неготовности оборудования (переналадка, поломки, подналадки, обслуживание оборудования).

[Вернуться к разделу 2.1.3](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Сбор статистики и ее систематизация

Организуйте процесс выдачи бланков вместе с заданием на смену операторам оборудования/линий для фиксирования фактического объема производства за каждый час работы линий. Исполнители должны при каждом случае отклонения плана от факта, указывать причины.

Разработайте единую базу, где будут консолидироваться ежедневные данные по фактически произведенным объемам продукции для дальнейшего анализа отклонений на основе статистических данных за длительные периоды и разработки улучшающих мероприятий по увеличению выработки анализируемых участков.

Определите ответственного за каждый вид простоя, который будет проводить анализ причин простоя и устранение или снижение отклонений от допустимых уровней. К примеру: за простой по причине ремонта – ответственный за обслуживание оборудования, за отклонения по длительности переналадки – производственный мастер, за простои по причине ожидания упаковочного материала – руководитель внутренней логистики.

Организуйте ежесменную фиксацию операторами количества и продолжительности каждого вида простоя. Если на предприятии нет информационной системы, позволяющей организовать сбор данных по простоям, то создайте журнал регистрации простоев на основе доступных приложений (к примеру, MS Excel).

[Вернуться к разделу 2.1.4](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Построение Диаграммы Спагетти.

Построение диаграммы Спагетти заключается в нанесении траектории движения или перемещения наблюдаемого объекта на подготовленную в масштабе схему, планировку или карту.

Для фиксации перемещений каждого субъекта/объекта следует использовать разные цвета или типы линий. При сильной насыщенности перемещений следует создавать отдельные диаграммы для разных субъектов/объектов. Диаграммы Спагетти должны создаваться совместно с операторами или с теми, кто обеспечивает процесс. Перемещения каждого субъекта/объекта наносятся на карту карандашом. Для определения и документирования протяжённости перемещений следует использовать измерительное колесо (курвиметр) или рулетку.

Выберите период наблюдения. Рекомендованное время наблюдения - около часа, но не менее 20 рабочих циклов выполнения процесса в зоне наблюдения. Если наблюдаемый объект/субъект выходит/выезжает за пределы планировки диаграммы, делайте на диаграмме выноски с записью причины покидания наблюдаемой зоны.

Диаграмма Спагетти разрабатывается по следующему алгоритму:

1. Зафиксируйте цветным карандашом данные о фактических перемещениях объекта/субъекта в выбранной зоне наблюдения на диаграмме во всём периоде наблюдений. Фиксироваться должны именно только фактические перемещения, а не те, которыми они должны быть. Рекомендуется указывать направления перемещений стрелками.
2. Замерьте количество времени, затрачиваемого на каждое перемещение. В случае большого количества перемещений, используйте бланк регистрации перемещений.
3. Рассчитайте и отразите на диаграмме общее время всех перемещений.
4. Замерьте и отразите на диаграмме общую протяжённость всех перемещений (при необходимости, с пересчётом на один час или одну рабочую смену).
5. Запишите, при необходимости, имена участников процесса, даты, время и другую релевантную информацию, относящуюся к периоду наблюдения.
6. Определите время остановок, накапливания, пролёживания, проверок и т. д., которое потребуется вам для анализа эффективности процесса.

[Вернуться в раздел 2.2](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Организация адресного хранения.

Формирование системы адресного хранения производится последовательно в несколько этапов:

- а) Провести инвентаризацию всех материалов и компонентов, имеющих в наличии на складах и в производстве.
- б) Провести сортировку по типу материала, по объемам отгружаемых партий, по заказчикам (участкам/цехам), по габаритам, провести анализ текущих уровней запасов в сравнении с расчетными целевыми;
- с) Разделить склад на функциональные зоны:
 - Зону приемки и отгрузки;
 - Зону подбора и укомплектовки;
 - Карантин качества;
 - Отходы;
 - Зоны хранения сырья и материалов:
 - напольное хранение
 - полочное хранение
 - динамические полки
 - полки хранения полу паллет
 - полки хранения полных паллет (евро паллет)
 - полки хранения крупных и длинномерных материалов
 - консольные полки
 - Зона хранения готовой продукции.
- д) В соответствии с данными, полученными в ходе инвентаризации, сформировать в зонах ячейки хранения, провести кодирование и маркировку адресов всех зон и ячеек хранения

Пример:

A	01	03	C	5
---	----	----	---	---

A- склад либо зона, может быть физической или виртуальной;

01- Аллея;

03- Номер секции в аллее;

C-Место в секции;

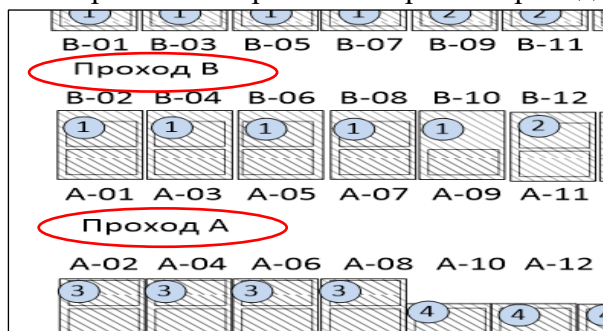
5- Номер места.

Данный пример визуализируется в виде таблички с адресом или соответствующим штрихкодом в месте размещения на складе.



A 01 - 03 C 5

Присвойте месту хранения адрес. Для снижения времени поиска нужного адреса рекомендуется комбинировать разные виды нумерации для проходов и мест хранения (к примеру проход А место хранения 01) и присвоить четные и нечетные значения нумераций мест хранения по разным сторонам прохода.



е) Распределить материалы в зонах и ячейках хранения склада, зафиксировать факт размещения в информационной системе «1С»

ф) Провести обучение персонала использованию информационной системой.

г) Для сокращения времени идентификации материалов, на каждом пачке изделий рекомендуется размещать следующую информацию:

- Место хранения на складе, рабочем месте использования (опционально);
- Схему или фото изделия;
- Наименование артикула;
- Количество изделий в пачке.

[Вернуться в раздел 3.1.1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Шаги ABCXYZ категорирования.

1) Сведите данные в одну таблицу. Наличие значительных потерь времени на переналадки заставляет зачастую производить и отгружать изделия крупными партиями, срок изготовления которых более суток. Поэтому рекомендуется анализ сырья и материалов (СиМ) проводить на основе еженедельных данных.

2) Рассчитайте общее количество потребления СиМ для каждой номенклатуры готовой продукции.

3) Проведите ABC категорирование по рассчитанному в предыдущем шаге значению каждой позиции. Методика проведения ABC категорирования приведена в [МР «Управление запасами сырья и материалов, незавершенного производства и готовой продукции»](#). СиМ распределятся следующим образом:

- категория А - СиМ, которые определяют 80% всего объема потребления группы сырья и материалов за период;
- категория В - СиМ, которые определяют от 20% до 15% объема потребления группы сырья и материалов за период;
- категория С - продукция, которая определяет менее 5% объема потребления группы сырья и материалов за период.

4) Проведите XYZ категорирование по еженедельному объему отпуска производству каждой позиции. Методика проведения XYZ категорирования приведена в [МР «Управление запасами сырья и материалов, незавершенного производства и готовой продукции»](#). Для этого рассчитайте коэффициент вариативности для каждой позиции по формуле (в MS Excel рассчитывается формулой $\text{СТАНДОТКЛОН.В}(\text{массив})/(\text{СУММ}(\text{массив})/\text{СЧЁТ}(\text{массив}))$), где в массив – ссылка на диапазон, где находятся данные по отгрузкам за период) и на основе полученных результатов выделите категории XYZ следующим образом:

- категория Х – СиМ с наиболее стабильным объемом ежедневного потребления ($\pm 10\%$ от объема среднесуточной потребности);
- категория Y – СиМ с менее стабильным объемом ежедневного использования ($\pm 20\%$ от объема среднесуточной потребности);
- категория Z – СиМ с труднопредсказуемым объемом ежедневного потребления (колебания более 20% от объема среднесуточной потребности).

5) Если значительное большинство СиМ попало в категорию Z, то необходимо изменить границы категорий с традиционных (меньше 10% - X категория, от 10% до 20% - Y категории, выше 20% - Z категория) на значения соответствующими следующим пределам:

- Категория X – коэффициент вариации менее 15%
- Категория Y – коэффициент вариации в пределах от 15 до 40%
- Категория Z - коэффициент вариации более 40%

Пример:

1														4	5	2	3		
изделие \ неделя	Изытое количество заказчиком													Коэффициент вариативности, %	XYZ Границы		Объем потребления за период, шт	ABC	ABCXYZ
	неделя 19	неделя 20	неделя 21	неделя 22	неделя 23	неделя 24	неделя 25	неделя 26	неделя 27	неделя 28	неделя 29	неделя 30	неделя 31		10%	20%			
изделие 1	1000	1000	1000	1000	900	750	900	900	900	1000	1000	1000	1000	8%	X	12350	A	AX	
изделие 2	600	550	800	800	800	550	550	550	550	550	550	800	800	19%	Y	8450	A	AY	
изделие 3	2500	3000	250	0	1250	1250	1500	0	2000	3000	1750	750	1250	72%	Z	18500	A	AZ	
изделие 4	750	1500	1250	250	0	0	250	500	1250	750	1250	0	0	95%	Z	7750	A	AZ	
изделие 5	1250	1250	1250	1500	1500	1500	1500	1250	1250	1500	1250	1250	1250	9%	X	17500	A	AX	
изделие 6	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	0%	X	6500	A	AX	
изделие 7	400	400	500	300	500	300	500	400	400	500	500	500	300	20%	Y	5500	B	BY	
изделие 8	150	250	150	200	200	250	200	200	200	200	250	250	250	17%	Y	2750	C	CY	
изделие 9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0%	X	1300	C	CX	
изделие 10	1500	1500	1500	1200	1200	1200	1500	1500	1500	1200	1500	1200	1200	11%	Y	17700	A	AY	
изделие 11	1200	1500	1500	900	1200	900	1200	900	1500	1200	1200	1200	1500	19%	Y	15900	A	AY	
изделие 12	300	500	500	100	500	100	100	100	400	200	400	100	100	67%	Z	3400	B	BZ	
изделие 13	150	300	750	450	300	0	300	600	600	300	600	0	450	63%	Z	4800	B	BZ	
изделие 14	1000	1000	1250	1000	1000	1000	1000	1000	1250	1250	1000	1250	1000	11%	Y	14000	A	AY	
изделие 15	600	600	750	750	750	600	600	750	600	600	600	750	600	12%	Y	8550	A	AY	
изделие 16	500	400	200	400	0	200	0	500	100	200	0	500	400	76%	Z	3400	B	BZ	
изделие 17	300	300	150	300	0	150	300	150	300	300	300	0	300	53%	Z	2850	C	CZ	
изделие 18	600	600	600	750	600	750	600	750	600	750	750	750	750	11%	Y	8850	A	AY	
изделие 19	200	200	160	160	200	200	160	200	200	200	160	160	160	11%	Y	2360	C	CY	
изделие 20	500	500	400	500	500	400	400	400	400	400	500	400	400	12%	Y	5700	B	BY	
изделие 21	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	0%	X	5200	B	BX	
изделие 22	120	120	120	120	120	120	0	100	100	100	100	100	100	32%	Z	1320	C	CZ	

6) Разработайте стратегии по управлению запасами по каждой XYZ категории на основе специфики и ограничений предприятия (время производства, кратность стандартным объемам партий, площадь мест хранения, оптимальная пропускная способность склада готовой продукции, экономически целесообразные размеры партий, требования заказчиков и т. п.). Пример стратегий по управлению производством изделий приведен в [Приложении 10](#).

[Вернуться в раздел 3.1.2](#)

Типовое решение «Повышение эффективности процессов сбора и отгрузки заказов  в производстве мясной продукции»

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Пример стратегий по управлению производством изделий, сгруппированных на основе ABCXYZ».

№	Группы	Партия запуска (ПЗ)		Периодичность (П)	Страховой (неснижаемый) запас на складе изготовленных изделий (СЗ)		Максимальный уровень запаса (МЗ)	
		Описание	Формула		Описание	Формула	Описание	Формула
1	AX, BX	Среднедневной расход за предыдущую неделю.	$PЗ = \sum ИК_{пред. нед.} / Д$, где ПЗ- партия запуска $\sum ИК_{пред. нед.}$ - общее количество, изъятое за предыдущую неделю Д - количество рабочих дней в предыдущей неделе	ежедневно	10 % от среднедневного расхода за предыдущий месяц.	$10\% \times \overline{ИК_{пред. мес.}}$ где $\overline{ИК_{пред. мес.}}$ - среднее количество, изымаемое заказчиком за предыдущий месяц	Сумма партии запуска и страхового запаса	$PЗ + СЗ$
2	AY, BY	Среднедневной расход за 2 предыдущие недели.	$PЗ = \frac{1}{Д} (\sum ИК_{2 пред. нед.})$, где ПЗ- партия запуска $\sum ИК_{2 пред. нед.}$ - общее количество, изъятое за две предыдущие недели Д - количество рабочих дней в двух предыдущих неделях	ежедневно	20% от среднедневного расхода за предыдущий месяц.	$20\% \times \overline{ИК_{пред. мес.}}$ где $\overline{ИК_{пред. мес.}}$ - среднее количество, изымаемое заказчиком за предыдущий месяц		
3	AZ, BZ	Разница максимального уровня запаса и страхового запаса	$PЗ = МЗ - СЗ$, где МЗ- максимальный запас СЗ - страховой запас	при достижении запаса уровня СЗ	Количество, которое можно изготовить за время двух переналадок.	$2 \times \frac{t_{переналадки}}{ВПП}$, где $t_{переналадки}$ - среднее время переналадки ВПП - время производства 1 ед.	Количество, которое можно изготовить за время десяти переналадок.	$10 \times \frac{t_{переналадки}}{ВПП}$, где $t_{переналадки}$ - среднее время переналадки ВПП - время производства 1 ед.
4	CX, CY	Разница между максимальным и текущим уровнем запаса	$PЗ = МЗ - ТЗ$, где МЗ- максимальный запас ТЗ - текущий уровень запаса	раз в неделю	15% от расхода предыдущей недели.	$15\% \times ИК_{нед.}$ где $ИК_{нед.}$ - количество изъятое за предыдущую неделю		
5	CZ	В объеме полученных заказов за 2 предыдущие недели	$PЗ = З_{2 нед.}$ где $З_{2 нед.}$ - заказ накопленный за 2 недели	Раз в 2 недели	Не хранить страховой запас		Определяется накопленным заказом за 2 недели.	

Вернуться в [Приложение 9.](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Расчет экономического эффекта.

Расчет производится в соответствии с методическими рекомендациями «Оценка экономического эффекта от реализации мероприятий по повышению производительности труда на предприятии».

Предложенные типовые решения влияют на:

- **повышение выработки производственного потока производства прочих пищевых продуктов и объема реализации выпускаемой продукции.**
- **сокращение запасов незавершенного производства.**

Экономический эффект - сумма эффектов, выраженных в стоимостном выражении, учитывающих все результаты, обусловленные реализацией мероприятий на оптимизируемом потоке.

Расчет экономического эффекта определяется суммированием эффектов от роста объема реализации, снижения издержек и роста ликвидности от снижения запасов.

Итоговое значение определяется по формуле:

$$\text{ЭЭ} = \text{ЭЭор} + \text{ЭЭпер} + \text{ЭЭпост} + \text{ЭЭзап} + \text{ЭЭпдр},$$

где:

ЭЭор – экономический эффект от увеличения объема реализации;

ЭЭпер – экономический эффект от снижения переменных затрат, рубли;

ЭЭпост – экономический эффект от снижения постоянных затрат, рубли;

ЭЭзап – экономический эффект от снижения запасов, рубли;

ЭЭпдр – экономический эффект от прочих доходов и расходов, рубли;

1. Экономических эффект от увеличения объема реализации товаров или услуг

Рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭор} = (\text{Орп2} - \text{Орп1}) \times \text{М},$$

где:

Орп1,2 – объем реализуемой продукции/услуги до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки;

М – маржинальная прибыль до начала проекта (1), рубли.

Маржинальная прибыль на 1 единицу продукции показывает эффект от реализации дополнительно произведенной единицы продукции.

$$\text{М} = \text{Ц} - \sum \text{Пр},$$

где:

Ц – цена 1 единицы готовой продукции до начала проекта, рубли;

Пр – сумма переменных издержек на 1 единицу продукции до начала проекта (1), рубли.

2. Экономический эффект от снижения переменных затрат

Учитывает результаты по оптимизации затрат на единицу продукции. Для расчета мероприятий, указанных в данном типовом решении, рекомендовано данный эффект учитывать по трудовым и материальным ресурсам и рассчитывать по формуле:

$$\text{ЭЭзпер} = (\text{ЭЭмр} + \text{ЭЭтр}) \times \text{Овп2},$$

где:

ЭЭмр – эффект от экономии материальных ресурсов на единицу готовой продукции, рубли;

ЭЭтр – эффект от экономии трудовых ресурсов на единицу готовой продукции, рубли;

Овп2 – объем выпускаемой продукции/услуги по окончании проекта (2), штуки;

Экономический эффект от экономии материальных ресурсов на одну единицу продукции учитывает помимо прочего исправимый брак (переделки и доработки). Оптимизация брака отражается в виде снижения нормы потребления сырья и материалов. Данный эффект определяется по формуле:

$$\text{ЭЭмр} = \sum_{i=1}^n (\text{Мр}_2 - \text{Мр}_1) * \text{Цмр},$$

, где:

Мр_{1,2} – расход i-ого материального ресурса на производство 1 единицы готовой продукции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), соответствующая единица измерения;

Цмр – цена 1 единицы i-ого материального ресурса до начала проекта, тыс. рублей.

Расчет экономического эффекта предусматривает ситуацию, когда предприятие заменяет один вид материального ресурса на другой. В таком случае формула будет иметь следующий вид:

$$\text{ЭЭмр}i = \text{Мр}_1 \times \text{Цмр}_1 - \text{Мр}_2 \times \text{Цмр}_2$$

где:

Мр_{1,2} – расход замененного (1) и нового (2) материального ресурса (1) соответствующая единица измерения;

Цмр_{1,2} – цена 1 единицы замененного (1) и нового (2) материального ресурса до начала проекта, руб.

Экономический эффект от снижения удельных трудовых затрат на производство 1 единицы продукции:

$$\text{ЭЭтр} = (\text{Тр}_1 - \text{Тр}_2) \times \text{Стар} \times \text{СВ},$$

где:

Тр_{1,2} – трудоемкость операции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), часы;

Стар – тарифная ставка рабочего, осуществляющего операцию до начала проекта, рублей/час;

СВ – тарифная ставка страховых взносов до начала проекта.

3. Экономический эффект от снижения уровня запасов

Эффект показывает уровень дохода от использования одновременно высвобожденных денежных средств. Данный эффект рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭзап} = (\text{СиМ} + \text{НЗП} + \text{ГП}) \times \text{КС},$$

где:

СиМ– уровень снижения объема сырья и материалов за условный год в денежном выражении;

НЗП– уровень снижения объема незавершенного производства за условный год в денежном выражении;

ГП– уровень снижения объема готовой продукции за условный год в денежном выражении;

КС – ключевая ставка Банка России до начала проекта, % годовых.

Уровень снижения объема сырья и материалов рассчитывается по формуле:

$$\text{СиМ} = \sum_{i=1}^n (\text{Ксим}_2 - \text{Ксим}_1) * \text{Цмр},$$

где:

Цмр – цена 1 единицы i-ого сырья и материалов до начала проекта (1), рубли;

Ксим1,2 – количество i-ого сырья и материалов на складах до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), единицы.

Уровень снижения объема незавершенного производства рассчитывается по формуле:

$$\text{НЗП} = (\text{Кдп}_2 - \text{Кдп}_1) \times \text{СТнзп},$$

где:

СТнзп – стоимость 1 единицы незавершенной продукции до начала проекта (1), рубли;

Кдп1,2 – количество продукции в потоке до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки.

Уровень снижения объема запасов готовой продукции рассчитывается по формуле:

$$\text{ГП} = (\text{Кгп}_2 - \text{Кгп}_1) \times \text{Ц},$$

где:

Ц – цена 1 единицы готовой продукции до начала проекта (1), рубли;

Кгп1,2 – количество готовой продукции на складах до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки.

4. Экономический эффект от снижения постоянных затрат

Данный эффект учитывает результаты по оптимизации затрат потока, которые нельзя отнести к переменным расходам. Применительно к данному типовому решению, эффект рассчитывается через снижение затрат на фот:

$$\text{ЭЭзпост} = \text{ЭЭфот}$$

где:

ЭЭфот – эффект от экономии расходов на фонд оплаты труда персонала, оклад которых не зависит от объем произведенной продукции, рубли.

Эффект от снижения трудоемкости непроизводственных операций (трудозатрат):

$$\text{ЭЭфот} = \sum_{i=1}^n (\Pi_2 - \Pi_1) * 3\Pi i * \text{СВ} * 12,$$

где:

$\Pi_{1,2}$ – количество непроизводственного персонала i -ого вида, до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), человек;

$3\Pi i$ – среднемесячная заработная плата i -ого работника непроизводственного персонала до начала проекта, рубли;

СВ– тарифная ставка страховых взносов до начала проекта.

5. Экономический эффект по прочим доходам и расходам

Определяется суммированием эффекта от снижения брака и дохода от сдачи в аренду высвободившихся площадей.

$$\text{ЭЭпдр} = \text{ЭЭб} + \text{ЭЭар},$$

где:

ЭЭб – экономический эффект от снижения брака за период условного года, рубли;

$$\text{ЭЭб} = \text{Б1} \times \text{Орп1} \times \sum \text{Пр1} - \text{Б2} \times \text{Орп2} \times \sum \text{Пр2},$$

где:

$\text{Б}_{1,2}$ – доля бракованной продукции в производственном цикле до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), %;

Орп2 – объем реализации продукции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), %;

$\sum \text{Пр}_{1,2}$ – сумма переменных издержек на 1 единицу готовой продукции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), рубли.

[Вернуться к этапу 1.1](#)