

Повышение производительности труда через сокращение потерь в складских процессах на производственном предприятии

Алексей Подгородецкий, Виктория Виниченко

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

21.12.2020

Принята к опубликованию:

15.01.2021

УДК 338.22

JEL E65+ L52,62

Ключевые слова:

запасы, снабжение, складское хозяйство, производительность труда, «диаграмма спагетти», бережливое производство

Keywords:

inventory, supply, warehousing, labor productivity, "spaghetti chart", lean manufacturing

Аннотация

Исследуя основные проблемы производственного предприятия, можно говорить о наличии значительных потерь (помимо прочих) в виде излишних перемещений и складских запасов. Их присутствие в производственном процессе влияет не только на оборачиваемость оборотных средств, но и на качество изготавливаемой продукции. Компания ООО «Эко-лос» (Дальневосточный завод) также осуществляет поиск направлений сокращения излишних запасов, сопутствующих им затрат и большей фокусировки на качестве выпускаемой продукции. В рамках настоящего исследования был диагностирован существующий процесс выдачи расходных материалов бригадам в течение рабочей смены. Диагностика проводилась на основе методов современного стратегического анализа: SWOT-анализ, матрица гипотетической оценки ресурсов и способностей, кривая ценности, а также методов принятия решений, используемых Федеральным центром компетенций при реализации проектов по улучшению. Среди них: диаграмма Исикавы и «спагетти». В процессе диагностики были выявлены основные проблемы при организации оборота малоценных материалов: большой расход средств индивидуальной защиты (выше нормативных значений), неконтролируемый процесс их пополнения, высокая загрузка работников склада. На основе полученных результатов был предложен инструмент планирования, а также механизм получения индивидуальных средств защиты и расходных материалов побригадно. Апробация предложенного механизма показала значительную экономию не только временных ресурсов, но и сокращение расхода материальных ценностей.

Increase of Labor Productivity Through Reduction of Losses in Warehouse Processes at the Production Enterprise

Alexey Podgorodetsky, Viktoriya Vinichenko

Abstract

Examining the main problems of a manufacturing enterprise, we can talk about the presence of significant losses (along with others) in the form of unnecessary movements and warehouse stocks. Their presence in the production process affects not only the turnover of working capital, but also the quality of manufactured products.

Ekolos LLC (Far Eastern Plant) is also looking for ways to reduce surplus stocks, associated costs and focus more on the quality of products. Within the framework of this study, the existing process of issuing consumables to teams during a work shift was diagnosed. Diagnostics was carried out based on modern strategic analysis methods: SWOT analysis, matrix of hypothetical assessment of resources and abilities, value curve, as well as decision-making methods used by the Federal Competence Center in the implementation of improvement projects. Among them: Ishikawa diagram and "spaghetti". In the process of diagnostics, the main problems were identified when organizing the turnover of low-value materials: high consumption of personal protective equipment (higher than standard values), uncontrolled process of their replenishment, high workload of warehouse workers. Based on the results obtained, a planning tool was proposed, as well as a mechanism for obtaining individual protective equipment and consumables by brigade. Approbation of the proposed mechanism has shown a significant saving not only of time resources, but also a reduction in the consumption of material values.

Ключевые проблемы складского хозяйства чаще всего заключаются в невозможности определения оптимальной партии заказа, высоком уровне складских запасов, нерациональной организации системы хранения и поиска необходимых товарно-материальных ценностей ТМЦ, а также значительном количестве дней нахождения запасов на складе. Количество дней может быть определено по формуле (1):

$$A = \frac{B}{C} \quad (1)$$

где А – количество дней запасов материалов для производства, дн.;

В – остаток материалов на начало периода, руб.;

С – среднесуточная стоимость использования материалов за предыдущий месяц, руб. [1].

С появлением товарно-денежных отношений, нормальной практикой человека стало желание сократить затраты финансового характера (то есть оптимизировать их расходование). Концепция оптимизации запасов стала формироваться в конце XIX века. В основе концепции лежит так называемый «научный» подход к управлению запасами, который подразумевает оптимизацию уровня запасов на складах по критерию минимума совокупных затрат на создание и содержание запасов [7]. Значительную роль в достижении целевой величины затрат играет система нормирования и планирования величины производственных запасов. Однако, статистические методы нормирования не позволяют учесть специфику различных отраслей народного хозяйства и не всегда приводят к желаемым результатам [5]. Поэтому зачастую компании разрабатывают собственные, уникальные методики. Например, автором [3] разработан алгоритм нормирования производственных запасов и определения страхового уровня запаса, встроенный в корпоративную информационную систему для металлургического холдинга. Ценность такого способа заключается в оценке вероятности внезапного возрастания спроса, что позволяет оптимизировать величину запаса и снизить производственные риски [3]. При этом, следует помнить, что не только колебания спроса будут влиять на правильность определения величины запасов.

Авторы [4] отмечают, что при планировании количества поставок и их периодичности необходимо обязательно учитывать такие входные параметры системы как:

- соотношение затрат на хранение и пополнение запасов;
- устойчивость потребности в запасах на протяжении исследуемого периода;
- диапазон колебаний уровня запасов по различным временным интервалам.

Также, авторы вышеназванной работы отмечают, что использование классической формулы Уилсона при формировании оптимальной партии заказа

может формировать дефицит в отдельных периодах и остаток в конце периода, что может отрицательно влиять на итоговые результаты [4].

Если же рассматривать современные концепции, то они в отличие от классических, не предполагают организации складского хранения, а предусматривают доставку ТМЦ в нужное время в нужном месте и в нужном количестве для непосредственного использования:

- «just in time» (джаст ин тайм) - в переводе на русский язык «точно в срок» [2];

- «cross-docking» (кросс-докинг), в русском варианте получивший перевод «сквозное (или транзитное) складирование» [6].

Использование обеих концепций позволяет достигнуть сокращения затрат в области цепи поставок, за счет чего становится возможным высвобождение оборотных средств предприятия.

Однако, не всем предприятиям могут быть полезны системы, предполагающие отгрузку ТМЦ в том количестве и в то время, когда этого требует технологический цикл. Российские компании, территориально удаленные от основных промышленных центров, поставляющих детали, сырье, материалы и средства индивидуальной защиты, вынуждены формировать значительный буферный запас с целью обеспечения непрерывности производственного процесса. Необходимость формирования значительных запасов (с учетом нахождения ТМЦ в пути от поставщика до потребителя) в еще большей степени заставляет компанию искать пути оптимизации затрат на формирование и содержание запасов.

Целью настоящего исследования явилась разработка способа сокращения потерь при осуществлении процессов складского хозяйства.

Анализ процессов системы снабжения на производственном предприятии Дальневосточного федерального округа показал, что значительная доля времени из общего доступного приходится на излишние перемещения от рабочих мест до склада, а также ожидание в очереди (или ожидание набора необходимых товарно-материальных ценностей).

В качестве объекта исследования был выбран склад сырья и материалов, на котором хранятся (среди прочих ТМЦ) расходные материалы. Схематичное размещение склада и участков взаимодействия представлено на рис. 1.

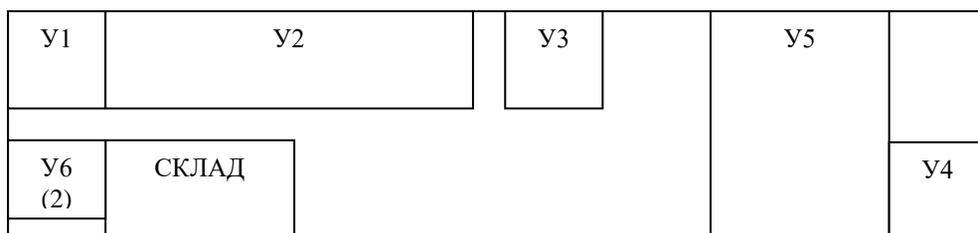


Рис. 1. Схематичное размещение подразделений ООО «Эколог»

Примечание: У1 – малярный цех; У2 – участок сборки изделий из стеклопластика; У3 – участок намотки; У4 – участок аргон-дуговой сварки; У5 – цех металла; У6 – цех электро-монтажных работ

Источник: составлено авторами

Как видно из рис.1, наибольшее расстояние до склада приходится преодолевать сотрудникам цеха металла. Исходя из средней скорости движения человека 5 км/ч, время нахождения сотрудников всех подразделений в пути составляло 276,6 часов. Это только в августе. Если принять допущение, что объем производства ежемесячно одинаковый, то среднегодовое время на перемещение

сотрудников от своего структурного подразделения до склада с расходными материалами составит более 55 часов. Этот бюджет времени позволяет сократить время работы одному сотруднику на 1 час в неделю в течение всего года.

Исходя из анализа полученных путем наблюдений данных (табл. 1), максимальное число обращений в день совершалось сотрудниками участка сборки изделий из стеклопластика. Среднедневное количество обращений сотрудников У1 в августе составляло 6, что почти в 2 раза больше, чем в среднем по предприятию.

Таблица 1

Анализ количества обращений подразделений на склад для получения расходных материалов

Подразделение		Расстояние от участка до склада, м	Кол-во обращений на склад в августе 2020 года, раз	Кол-во обращений на склад в среднем в августе за день, раз/день
У1	Участок сборки изделий из стеклопластика	30	120	6
У2	Малярный цех 1	35	70	3-4
У3	Участок намотки	50	60	3
У4	Участок аргон-дуговой сварки	80	55	2-3
У5	Цех металла	90	90	4
У6	Цех электромонтажных работ	50	30	1-2

Источник: составлено авторами

Наибольшее число полученных расходных материалов в абсолютном значении составили респираторы, хлопчатобумажные перчатки, круг отрезной по металлу 125 мм и валик малярный 180мм.

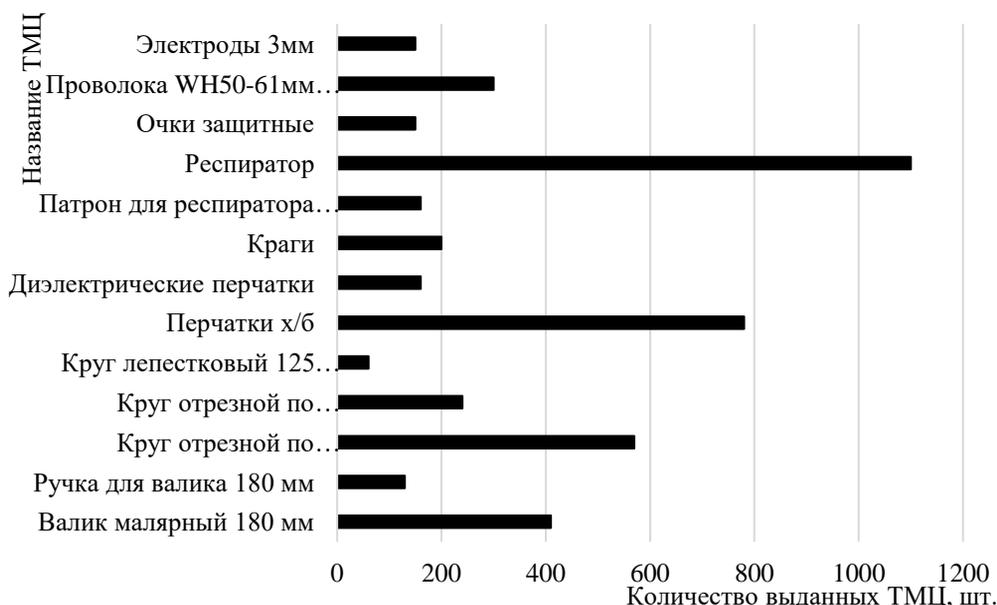


Рис. 2. Количество выданных ТМЦ в августе 2020 года

Источник: составлено авторами

Общая сумма полученных расходных материалов в августе превысила 500 тысяч рублей. В то же время, наибольшую долю в общей величине денежных затрат составляют диэлектрические перчатки (16,1%), респираторы (16%), краги

(14,3%) и патроны для респираторов 3М (13,8%). Оставшиеся 13 позиций из перечня расходных материалов заняли 61,2%, то есть менее 10% на каждую позицию. Наименьшую долю в денежном выражении в августе 2020 года занимали ручка для валика 180мм (1,4%) и очки защитные (1,3%).

Анализ номенклатуры получаемых изделий показал, что значительная часть наиболее дорогостоящих материалов не контролируется с позиций полной выработки ресурса, а отработанные материалы (средства индивидуальной защиты) не сдаются.

После диагностики текущего состояния стало очевидно, что изменения в процессах получения расходных материалов неизбежны. Был проанализирован непосредственно сам процесс, который также подсветил ряд проблем (рис. 3).

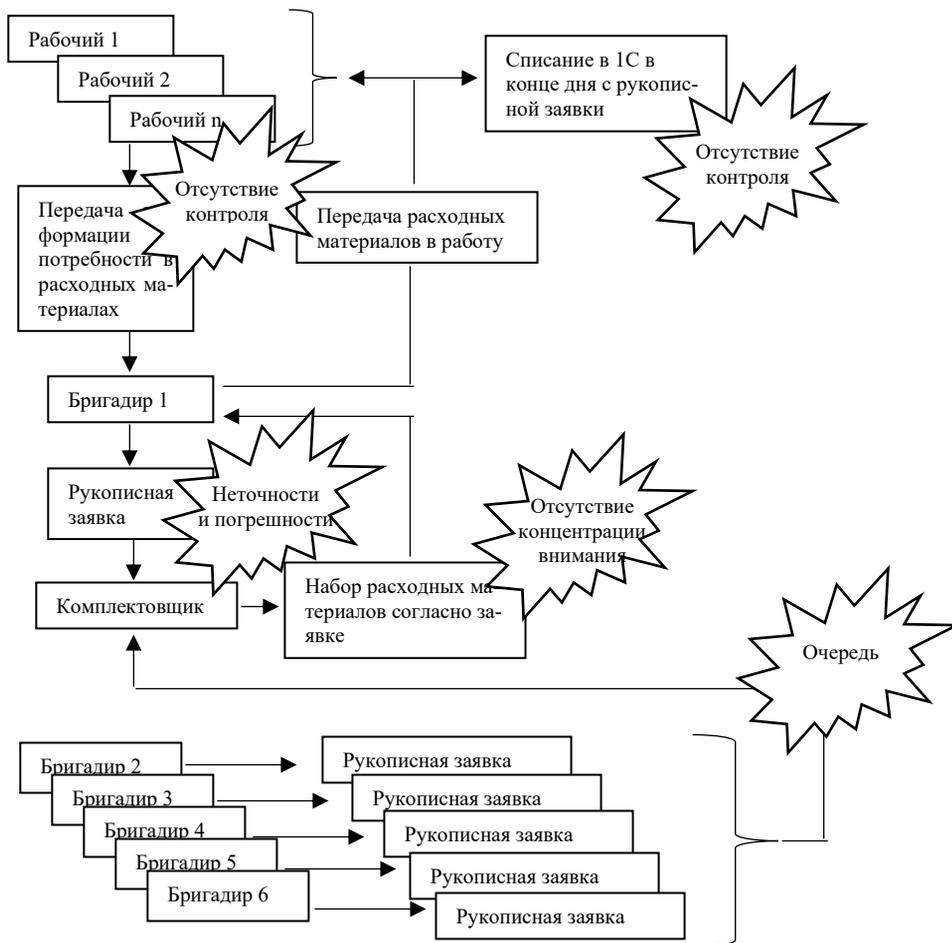


Рис. 3. Процесс получения расходных материалов до изменений

Источник: составлено авторами

Ключевыми проблемами в процессе были обозначены:

- отсутствие контроля за расходом материалов и средств индивидуальной защиты со стороны управленческого аппарата;
- неточности при оформлении рукописной заявки на выдачу, которые приводили к излишнему расходу;
- очереди на получение при наборе материалов по заявке комплектовщиком, которые приводили к постоянной расфокусировке внимания работников склада и сопутствующим ошибкам;

- при списании выданных материалов в программе 1С в конце дня по рукописным заявкам также прослеживалось отсутствие контроля: некоторые заявки не списывались вовсе, некоторые списывались частично. Результатом была пересортица на складе, излишки или, наоборот, недостачи, которые выявлялись во время инвентаризации.

В результате полученных проблем было принято решение оптимизировать процесс получения материальных ресурсов от сбора потребностей с подразделений до списания кладовщиком выданных материалов.

Усовершенствованный процесс получения расходных материалов выглядит следующим образом (рис. 4).

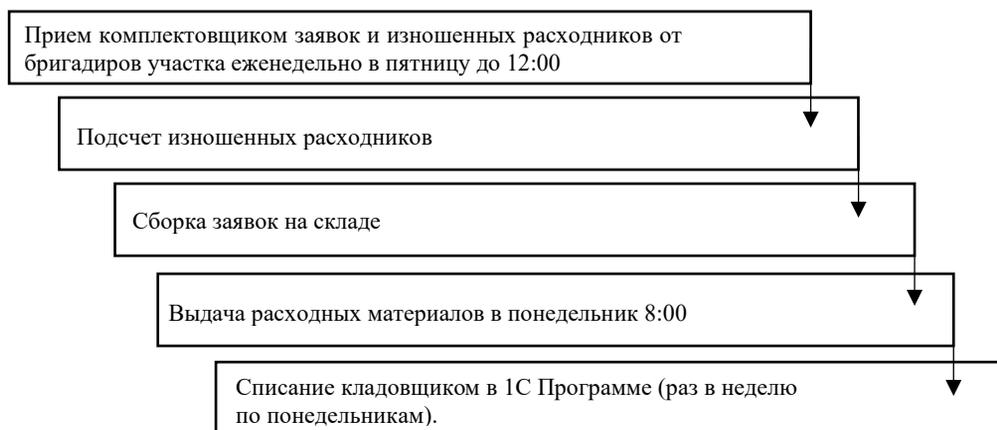


Рис. 4. Процесс получения расходных материалов после изменений

Источник: составлено авторами

Также была разработана стандартная форма для выдачи расходных материалов с заранее вписанными наименованиями. Бригадирам оставалось вписать только необходимое количество, что значительно упрощало процесс набора на складе. Внедренная система контроля полного расходования ресурсов и изнашиваемости средств индивидуальной защиты через сбор изношенных расходных материалов бригадирами у рабочих. Анализ и сравнение полученных данных показал, что отрезные круги полностью не вырабатывались, а просто заменялись по усмотрению рабочего, а средства индивидуальной защиты уносились домой.

Около месяца потребовалось на выработку технологии нового процесса получения расходных материалов и уже в октябре была проведена апробация. В течение первого же тестового месяца были получены результаты. Существенно (более, чем в 12раз по некоторым подразделениям) сократилось число обращений на склад за получением расходных материалов (рис. 5).

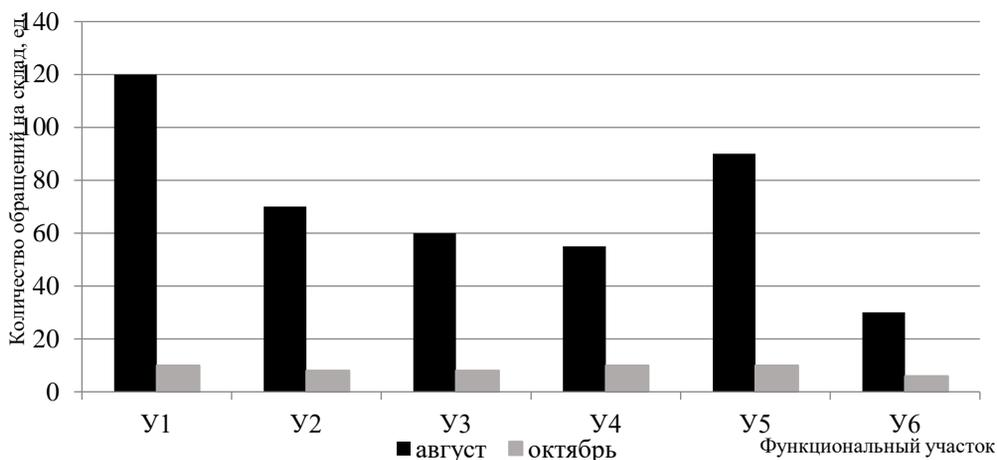


Рис. 5. Динамика количества обращений до внедрения изменений (август) и после (октябрь)

Источник: составлено авторами

Как видно из рис. 5, сокращение числа обращений на склад составило от 5 до 12 раз. Наибольшее количество сокращений произошло на участке сборки изделий из стеклопластика, наименьшее – у электриков и на участке аргон-дуговой сварки.

Произошло сокращение количества выданных материалов. Наибольшее сокращение наблюдается по диэлектрическим перчаткам – более, чем в три раза, почти в три раза сократилось количество полученных краг и защитных очков. Меньше всего сократилось количество выданных защитных очков – 0,15%. В среднем, сокращение количества выданных изделий по всем позициям составило около 1,7 раза (рис. 6).

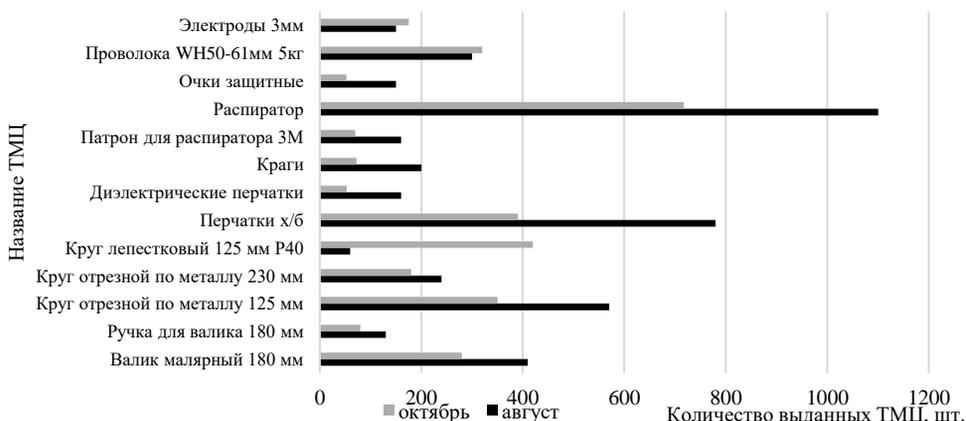


Рис. 6. Количество выданных ТМЦ в августе и октябре 2020 года

Источник: составлено авторами

Результаты сокращения количественных значений расходных материалов подтверждает и анализ стоимости выданных расходных материалов. Экономия составила более 200 тысяч рублей лишь в одном месяце (табл. 2).

Таблица 2

Анализ стоимости выданных расходных материалов в октябре и августе 2020 года

Наименование ТМЦ	Стоимость выданных ТМЦ, руб.		Экономия, руб.
	август	октябрь	
Валик малярный 180 мм	36900	25200	11700
Ручка для валика 180 мм	7150	4400	2750
Круг отрезной по металлу 125 мм	18240	11200	7040
Круг отрезной по металлу 230 мм	13920	10440	3480
Круг лепестковый 125 мм Р40	32400	22680	9720
Перчатки х/б	17160	8580	8580
Диэлектрические перчатки	83200	27560	55640
Краги	74000	26640	47360
Патрон для респиратора 3М	71360	31220	40140
Респиратор	82500	53775	28725
Очки защитные	6750	2340	4410
Проволока WH50-61мм 5кг	49500	52800	-3300
Электроды 3мм	24000	28000	-4000
Итого	517 080	304 835	212 245

Источник: составлено авторами

После сокращения стоимости и количества выдачи расходных материалов, а также времени, затрачиваемого на эту процедуру, было обнаружено, что даже после оптимизации, значительный период времени занимает списание с лимитно-заборных карт. Этот процесс также был подвергнут пересмотру. Была доработана программная среда 1С в части создания шаблона на выдачу лимитно-заборных материалов (рис. 7).

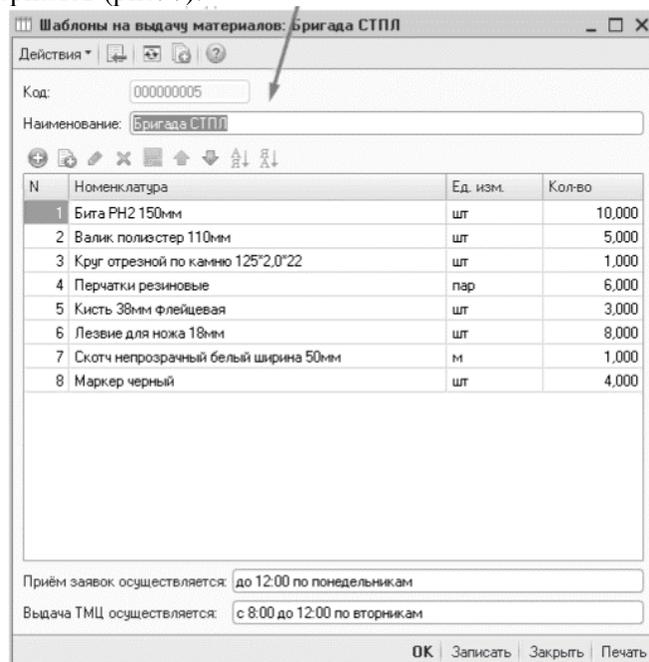


Рис. 6. Создание дополнительного шаблона в 1С на выдачу расходных материалов по бригадно

Источник: составлено авторами

Такой подход позволит осуществлять списание материалов нажатием одной кнопки. До преобразований для списания необходимо было вручную каждую позицию заявки вносить в программу. Это приводило к значительным потерям времени, а также к возможным ошибкам, связанным с выбором не нужной номенклатурной позиции, либо их пропуском.

Дальнейшие перспективные направления оптимизации процессов выдачи расходных материалов связаны с переносом учета ТМЦ исключительно в электронном виде. Предполагается, что значительную роль в этом процессе сыграют прокси-карты. К каждой прокси-карте будет привязываться идентификационный номер бригады, а выдача по лимитно-заборным картам будет осуществляться через считывание карты ридером, интегрированным в систему 1С, что позволит осуществлять автоматическое списание.

Подводя итог проведенной работы, можно сделать вывод о значительном сокращении потерь, выявленных при диагностике процесса выдачи расходных материалов бригадам. Способ сокращения потерь при выполнении складских процессов заключался в оптимизации документооборота, регламентации процесса выдачи расходных материалов, а также введение дополнительных точек контроля через учет израсходованных материалов.

Результатом внедрения такого способа явилось:

- сокращение числа обращений работников бригад на склад за месяц сократилось по некоторым подразделениям в 12 раз;
- стоимость выданных ТМЦ за месяц сократилась на 41%;
- сокращение количества выданных материалов произошло в среднем почти в 2 раза, по некоторым позициям – более 3 раз;
- доработка программного обеспечения до необходимых потребностей;
- обсуждение проекта внедрения системы прокси-карт для реализации проекта по электронному учету ТМЦ.

Список источников / References

1. Воронченко Т.В. Современные методы анализа и управления запасами предприятия // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. - №6 (177). – С. 33-39. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13030398> (дата обращения: 11.03.2021).
2. Виниченко В.А. Бережливое производство: учебное пособие / В.А. Виниченко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 100 с.
3. Латфуллин Р.Р. Управление производственными запасами во вспомогательных производствах металлургических холдингов: дисс. канд. экон. наук. – Екатеринбург, 2015.
4. Мамонов В.И. Проблемы применения детерминированных моделей управления запасами / В.И. Мамонов, В.А. Полуэктов, Е.М. Якутин // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 11. – С. 1741-1750. doi: 10.18334/rp.18.11.37853.
5. Миронова Г.В. Управление запасами в системе производственного менеджмента полиграфического предприятия : монография / Г.В. Миронова, А.В. Шельгов; Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова . – М. : МГУП им. Ивана Федорова, 2011 . – 108 с .
6. Тюнин Д.К. Эволюция развития систем управления запасами // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2013. - №3(51). – 29 с.
7. Управление запасами в цепях поставок: Учеб. Пособие / Бадочкин О.В., Лукинский В.В., Малевич Ю.В., Степанова А.С., Шульженко Т.Г.; под общ. и научн. ред. В.С. Лукинского. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 372 с.

Сведения об авторах / About authors

Подгородецкий Алексей Сергеевич, магистрант, Новосибирский государственный технический университет. 630087 Россия, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 136.

E-mail: alexecodv@mail.ru

Aleksey S. Podgorodetsky, Master Student, Novosibirsk State Technical University. 630087 Russia, Novosibirsk, st. Nemirovich-Danchenko, 136. *E-mail: alexecodv@mail.ru*

Виниченко Виктория Александровна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, Новосибирский государственный технический университет. 630087 Россия, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 136. *E-mail: vika_06.07@mail.ru*

Victoria A. Vinichenko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Novosibirsk State Technical University. 630087 Russia, Novosibirsk, st. Nemirovich-Danchenko, 136. *E-mail: vika_06.07@mail.ru*