

РЕОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

П.Д. Харькин

padhar2@mail.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация

Аннотация

Изучена роль внедрения в организацию работы промышленного предприятия логистических концепций. На примере Закрытого акционерного общества «Новомет-Пермь» проведена реорганизация отдельного участка производственной логистической системы путем внедрения системы канбан

Ключевые слова

Анализ, предприятие, промышленность, канбан, оптимизация

Поступила в редакцию 30.09.2016

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016

Введение. За последние несколько лет в связи с ростом производства и увеличением номенклатуры производимой продукции, а также расширением и совершенствованием сети оптово-розничной торговли, увеличением складских площадей возросла роль логистики [1]. Под логистикой понимают научную и практическую деятельность, связанную с организацией, управлением и оптимизацией движения материальных, информационных и финансовых потоков от источника до конечного потребителя. Грамотно организованная логистическая система на промышленном предприятии, от закупки сырья до поставки готовой продукции, позволяет получить экономию оборотных средств, тем самым улучшая показатели эффективности предприятия [2, 3]. В этой связи промышленные предприятия внедряют в свою работу различные логистические концепции. Одной из таких концепций является канбан — система управления производством, основанная на стандартизации контейнеров и использовании ярлычков (карточек), сигнализирующих о потребности в материалах и содержащих указания по их перемещению [4, 5]. Целью данной работы служит обоснование преимуществ внедрения в производственную логистическую систему промышленного предприятия концепции канбан на примере компании «Новомет-Пермь».

Предприятие «Новомет-Пермь» производит и контролирует весь жизненный цикл нефтепогрузочного оборудования (от разработки новых видов установок для добычи нефти до супервайзинга и подбора установки для скважины). В первой половине 2014 г. наблюдалось снижение темпов роста продаж и высокая загруженность складских помещений, поэтому руководством департамента производства поставлена задача оптимизации производственного процесса на предприятии.

Для решения поставленной задачи выбран участок сборки электропривода (СЭП) погружного насоса между 222 складом 22 цеха и 204 складом 10 цеха. Од-

ним из самых сложных моментов стало определение типа выбранного участка сборки. Для компании «Новомет-Пермь» характерны широкая номенклатура производимой продукции, высокая сложность изготовления конечного продукта и также наличие станков с числовым программным управлением. Это дает основание для использования системы планирования MRP II. При этом между складами 204 и 222 циркулируют компоненты (ниппеля, опоры, втулки, шпонки, кольца и проч.), а результаты ABC-анализа производимых на участке СЭП гидрозащит показали, что для 20 % номенклатуры готовой продукции (дающей 80 % выпуска) используют около 10 типов каждого из компонентов в большом количестве, а также наличие палетной линии, подразумевают использование системы канбан.

Подробная схема перемещения карточек канбан между цехами представлена на рис. 1. В ходе реализации проекта решено использовать схему с тремя типами карточек:

- канбан отбора (карточка 1) — необходим для определения участия тары в производственном процессе;
- канбан производства (карточка 2) — для определения потребности в производстве;
- контрольный канбан (карточка 3) — для взаимодействия между системой канбан и внедренными на предприятии системами планирования и учета ресурсов (например, программа SyteLine).

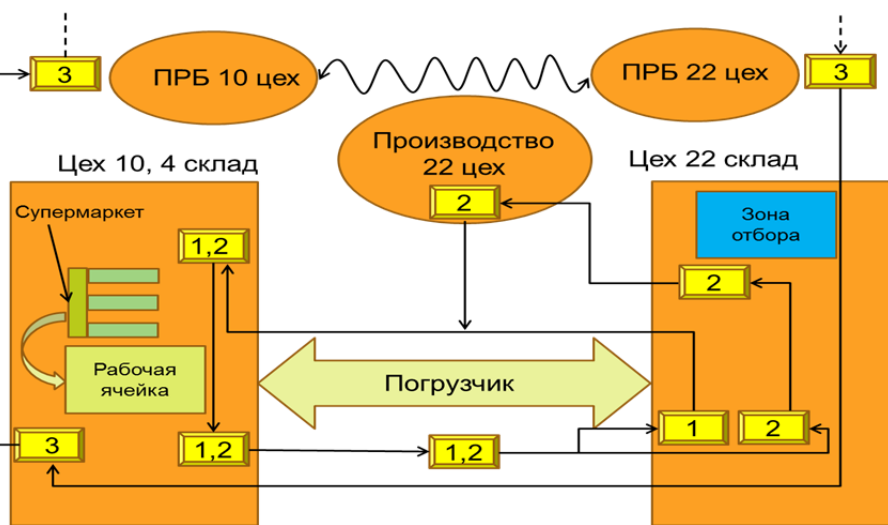


Рис. 1. Схема внедрения системы канбан между 222 складом 22 цеха и 204 складом 10 цеха:

3 — номер канбан (карточки); Супермаркет; — физическое перемещение карточки; — обмен карточками между сотрудниками ПРБ; — зона отбора; — рабочая ячейка; — информационный и физический потоки

Рассмотрим принцип работы системы канбан. На 204 складе 10 цеха установлен супермаркет, в ячейках которого хранятся тары с определенными типами компонентов и тремя карточками отбора и производства. Когда сотрудник приступает к сборке гидрозащиты, он выставляет необходимые тары из супермаркета в рабочие ячейки. После того, когда все компоненты из тары израсходованы, ее перемещают в зону отгрузки. Погрузчик цеха 10 дважды в сутки (в 12:00 и 16:00) доставляет контрольный канбан в планово-распределительное бюро (ПРБ) цеха и забирает пустые тары из зоны отгрузки, затем отвозит их к зоне отбора цеха 22. Здесь водитель погрузчика изымает канбан отбора из пустой тары, которая остается в зоне отбора, а карточку относит оператору станка 22 цеха. Полную тару водитель доставляет на 4 склад 10 цеха. Оператор станка 22 цеха по завершении производства необходимых компонентов помещает карточку отбора обратно в тару, относит ее в зону отбора 22 цеха, о чем сообщает сотруднику ПРБ 22 цеха. В то же время сотрудник ПРБ 10 цеха вносит данные в программу SyteLine о том, что компоненты тары были израсходованы и дважды в сутки (в 12:30 и 16:30) передает контрольные карточки сотруднику ПРБ 22 цеха. Сотрудник ПРБ 22 цеха вносит в SyteLine информацию о том, что оператор пополнил пустую тару и возвращает контрольный канбан на место.

Далее с целью оценки эффективности внедрения системы канбан проведем ABC-анализ. На рис. 2 представлены данные ABC-анализа номенклатуры гидрозащит, изготовленных в январе—июле 2014 г. Общее число произведенных наименований составляет 121. Рассмотреть их все в рамках данной работы не представляется возможным, поэтому в табл. 1 представлены самые эффективные (список гидрозащит группы А).

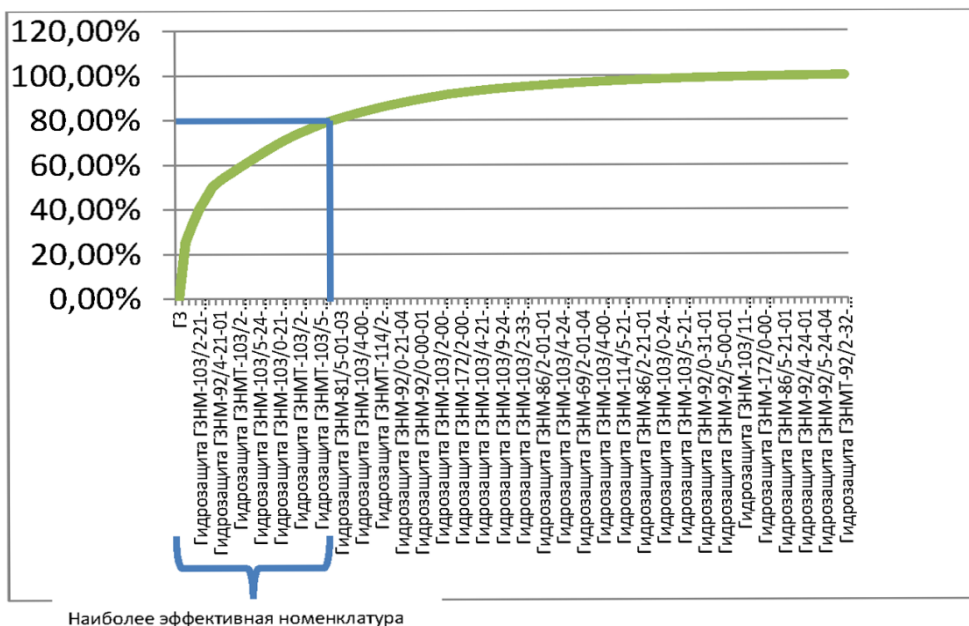


Рис. 2. Данные ABC-анализа номенклатуры гидрозащит за январь—июль 2014 г.

Список гидрозакит группы А

Маркировка гидрозакиты	Число, шт	Общий процент, %	Максимально отгружено
ГЗНМ-92/2-21-01	554	25,35	23
ГЗНМ-92/0-21-01	170	33,14	13
ГЗНМ-103/2-21-01	151	40,05	11
ГЗНМ-103/2-21-02	109	45,03	14
ГЗНМ-81/2-01-03	109	50,02	13
ГЗНМ-92/4-21-01	58	52,68	8
ГЗНМ-103/4-21-02	46	54,78	7
ГЗНМ-92/5-24-02	43	56,75	12
ГЗНМТ-103/2-24-09	43	58,72	10
ГЗНМ-92/2-24-01	42	60,64	7
ГЗНМ-103/2-24-02	41	62,52	16
ГЗНМ-103/5-24-02	41	64,39	7
ГЗНМ-114/2-01-02	40	66,22	8
ГЗНМ-92/0-24-01	39	68,01	5
ГЗНМ-103/0-21-02	37	69,7	5
ГЗНМТ-103/5-26-09	37	71,4	24
ГЗНМ-92/5-21-01	31	72,81	4
ГЗНМТ-103/2-26-09	31	74,23	12
ГЗНМ-69/2-00-04	27	75,47	6
ГЗНМ-92/0-24-02	27	76,7	6
ГЗНМТ-103/5-24-09	27	77,94	5
ГЗНМТ-114/2-01-09	26	79,13	5
ГЗНМ-103/0-21-01	19	80	5

Для изготовления одной гидрозакиты необходимо около 50 компонентов, поэтому проводить анализ выгоды по каждому из компонентов также не представляется возможным. Проанализируем самый распространенный из компонентов — ниппель. Для этого определим, сколько ниппелей каждого типа затрачено на сборку гидрозакит (табл. 2).

Ниппели, затраченные на сборку гидрозактит в течение шести месяцев

Маркировка ниппелей	Число ниппелей за 6 мес, шт.	Средний расход в месяц, шт.	Время такта, с	Время такта, ч
103.000.1010	1990	332	7 807,23	2,17
102.000.1080	964	161	16 099,38	4,47
102.000.1	964	161	16 099,38	4,47
102.000.1420	964	161	16 099,38	4,47
103.000.1020	582	97	26 721,65	7,42
100.000.1010	327	55	47 127,27	13,09
104.000.1010	276	46	56 347,83	15,65
103.000.1060ь	138	23	112 695,65	31,30
100.000.1020	109	19	136 421,05	37,89
102.000.1410	70	12	216 000,00	60,00
104.000.1020	66	11	235 636,36	65,45
108.000.1010	54	9	288 000,00	80,00
108.000.1020	27	5	518 400,00	144,00
104.000.1060	26	5	518 400,00	144,00
Итого	6557	1097		

Далее рассчитаем необходимый объем тары. За последние полгода цеха 10 было изготовлено 2185 ниппелей, что составляет 364 шт./мес. Округляем этот показатель до 400 и делим на число дней в месяце, получаем 14 шт. тары. Используемая тара вмещает 30 ниппелей, в связи с этим возникает потребность в тарах меньшего объема для оптимизации использования складских площадей. Теперь рассчитываем страховой запас тары для супермаркета, используя формулу:

$$T = ((O \cdot K \cdot P) + \Pi) \cdot 1,1,$$

где O — операционное время; K — количество деталей в одной коробке; P — максимальный расход ниппелей на одну гидрозактиту; Π — время переналадки; 1,1 — аварийный запас.

Таблица 3

Определение запаса тар

Маркировка ниппеля	Операционное время, н/ч	Время переналадки, н/ч	Максимальный расход ниппелей на изготовление одной гидрозащиты, шт.	Максимальный расход ниппелей за отгрузку	Время производства тар, н/ч	Запас тар, шт.
102.000.1080	0,4443	0,45	1	23	7,33722	1
102.000.1090	0,6295	0,45	1	23	10,1893	1
102.000.1420	1,134	0,45	1	23	17,9586	1
103.000.1020	1,1051	0,45	1	16	17,51354	1
103.000.1010	0,7673	0,45	6	60	71,39352	4
100.000.1010	0,8088	0,45	3	39	37,86156	2

Исходя из сказанного выше и зная планируемые объемы реализации супермаркета, вычислим сокращение запасов продукции на данном участке производства (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Сокращение и планирование запасов продукции (ниппелей) на 204 складе

Оставшиеся запасы			Стоимость, руб.	Планируемые запасы			Стоимость, руб.
шт.	тар	шт.		тар			
103.000.1010	77	6	71 624,61	103.000.1010	70	5	65 113,28
102.000.1080	83	6	61 607,56	102.000.1080	28	2	20 783,27
102.000.1090	122	9	106 270,52	102.000.1090	28	2	24 389,95
102.000.1420	82	6	169 798,30	102.000.1420	28	2	57 979,91
103.000.1020	39	3	79 312,16	103.000.1020	28	2	56 942,06
100.000.1010	27	2	52 068,61	100.000.1010	42	3	80 995,62
Итого	430	32	540 681,75	Итого	168	14	293 181,43

Таблица 5

Анализ сокращения запасов на 222 складе

Маркировка ниппелей	Число		Стоимость, руб.
	штук	тар	
102.000.1080	197	15	146 225,15
102.000.1090	189	14	164 632,16
103.000.1010	401	29	373 006,08
103.000.1020	122	9	248 104,69
102.000.1420	165	12	341 667,33
100.000.1010	0	0	0
Итого	1 427	106	1 273 635,40

Выводы. Внедрение системы канбан позволит существенно сократить и эффективно использовать площади складских помещений, что снизит количество «замороженных» в производстве активов (на примере ниппелей более чем в 6 раз). Внедрение канбан позволит выявить необнаруженные дефекты. Так как запасы продукции и деталей могут скрывать проблемы на производстве, то при их уменьшении регулярный контроль выявит простои или неисправности. К тому же канбан является автоматизированной системой, что снизит риск ошибок по причине человеческого фактора.

Литература

1. *Такеда Х.* Синхронизационное производство / Пер. с англ. М.: Институт комплексных стратегических исследований. 2008. 289 с.
2. *Вэйдер М.* Инструменты бережливого производства / Пер. с англ. М.: Альпина Паблишерз. 2011. 125 с.
3. *Вумек Д.П.* Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс. 2005. 470 с.
4. *Логистика. Основы. Стратегия. Практика: Практическая энциклопедия.* / Под. ред. В.Л. Уланова. М.: МЦ ФЭР. 2007. 432 с.
5. *Джонсон Д., Вуд Д., Вордлоу Д., П. Мерфи-мл.* Современная логистика / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс». 2005. 624 с.

Харькин Павел Дмитриевич — студент кафедры «Промышленная логистика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

Научный руководитель — И.Н. Омельченко, д-р техн. наук, д-р экон. наук, зав. кафедрой «Промышленная логистика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

REORGANIZATION OF PRODUCTION LOGISTICS SYSTEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

P.D. Kharkin

padhar2@mail.ru

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

Abstract

The study tested the role of implementing logistics concepts in organizing the work of an industrial enterprise. On the example of a closed joint-stock company "Novomet Perm" there was reorganized a single segment of production logistics system by introducing kanban system

Keywords

Analysis, industrial enterprise, kanban system, optimization

© Bauman Moscow State Technical University, 2016

References

- [1] Takeda H. The synchronized production system. London, Kogan Page Ltd., 264 p. (Russ. ed.: Sinkhronizatsionnoe proizvodstvo. Moscow, ICSS Publ., 2008. 289 p.)
- [2] Wader M. Lean tools productivity & quality. Publishing Private Ltd., 2005. (Russ. ed.: Instrumenty berezhlivogo proizvodstva. Moscow, Al'pina Pabliherz Publ., 2011. 125 p.)
- [3] Womack J.P., Jones D.T. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation. New York, 2003. (Russ. ed.: Berezhlivoe proizvodstvo. Kak izbavit'sya ot poter' i dobit'sya protsvetaniya vashey kompanii. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2005. 470 p.)
- [4] Ulanov V.L. ed. Logistika. Osnovy. Strategiya. Praktika: Prakticheskaya entsiklopediya [Logistics. Fundamentals. Strategy. Practice: Practical encyclopedia]. Moscow, MTs FER Publ., 2007. 432 p.
- [5] James C. Johnson, Wood D.F., Wardlow D. Murphy P.R. Contemporary logistics. Prentice Hall College Div, 1996. (Russ. ed.: Sovremennaya logistika. Moscow, "Vil'yams" Publishing House, 2005. 624 p.)

Kharkin P.D. — student of the Department of Industrial logistics, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

Scientific advisor — I.N. Omelchenko, Dr. Sci. (Eng.), Dr. Sci. (Econ.), Head of the Department of Industrial logistics, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.