

*А.Н. Тищенко,  
А.В. Манченко*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ СОБСТВЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛЯ РЕМОНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОРПОРАЦИЙ**

Одной из составляющих актуального подхода предметной области менеджмента технического обслуживания и ремонта (ТОиР) оборудования является логистический подход формирования оптимальных внутренних и внешних материальных и финансовых потоков в ремонтном производстве металлургических корпораций [13]. В действующих нормативных документах [1, 3, 9, 12] не находят отражения методические аспекты логистического подхода как результативного механизма управления материальными оборотными активами (МОА), ориентированного на повышение конкурентоспособности корпораций, хотя в этой сфере обращаются большие объемы финансовых ресурсов. В этой связи возникает необходимость применения методов моделирования управления запасами товарно-материальных ценностей (ТМЦ) для ТОиР оборудования крупных горно-металлургических корпораций.

Для корпораций с законченным производственным циклом номенклатура складского хранения, предназначенная для проведения работ по ТОиР оборудования, чрезвычайно велика и достигает 10-20 тыс. наименований при их общей потребности в 200-300 млн. грн. в год. Так, номенклатура лишь подшипников качения, проходящих складское хранение, может составлять

несколько тысяч наименований, при этом наряду со специальными (валковые – в прокатном производстве) используются подшипники общепромышленного назначения. При проведении работ по ТОиР возникает необходимость замены крупногабаритных базовых, корпусных и других деталей (засыпные конусы доменных печей, промежуточные валы приводов прокатных станков), стоимость которых в большой степени формируется за счет материальной составляющей. Номенклатура материальных ценностей, приобретаемых со стороны или собственного изготовления, может превышать несколько тысяч наименований при широком ассортименте материалов на их производство, в том числе и дорогостоящих цветных металлов. При изготовлении металлических конструкций используются сотни типоразмеров и наименований изделий из конструкционного проката, различные сварочные материалы, заменяются металлические изделия (метизы), резинотехническая, кабельная и проводниковая продукция, смазочные материалы и пр.

Общий подход менеджмента запасами корпорации на проведение работ по ТОиР осуществляется на базе ряда методов, краткая характеристика которых приведена в табл. 1 [2, 4-8, 10,

---

© Тищенко Александр Николаевич – доктор экономических наук, профессор, заместитель директора. Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины, Харьков.  
Манченко Александр Викторович – старший научный сотрудник.  
Государственный институт труда и социально-экономических исследований, Харьков.

Таблица 1. Методы, используемые в менеджменте запасами

Метод менеджмента запасами		Реализация метода по функциям менеджмента запасами
Аббревиатура	Наименование	
ABC	Activity Based Costing	стоимостного анализа использования ресурсов
ARP	Activity Resource Planning	планирования ресурсов
ABM	Activity Based Management	ABC-анализ, ARP-планирование и др. функции менеджмента: организация, координирование, мотивация, регулирование, учет, контроль
ABVM	Activity Based Value Management	ABM - менеджмент, интегрированный в корпоративную информационную систему
ABB	Activity Based Budgeting	ABC-анализ, ARP-планирование, ABM-менеджмент, интегрированные в систему бюджетирования предприятия (ABB-бюджетирование)

Основной целью логистического анализа является группировка и классификация используемых материальных ресурсов в соответствии с рядом установленных признаков. В основу системы признаков могут лечь не только конструктивно-технические параметры материальных ресурсов, но и степень их влияния на конечный результат бизнеса. Метод ABC-анализа представляет собой расширенный инструмент не только группировки и конструктивно-технологической классификации, но и ранжирования номенклатуры ресурсов по степени важности в соответствии с текущими задачами бизнеса. В основу метода ABC-анализа лег принцип В. Парето, который, применительно к задачам логистики, может быть сформулирован как “контролирование 80% МОА путем контроля 20% номенклатуры запасов ТМЦ”. На практике это может быть реализовано делением ТМЦ в пределах нескольких групп, количество и состав которых в расчетах определяется в зависимости от их объема, номенклатуры, полноты информации.

ABC-анализ для ТМЦ корпорации может предусматривать выделение трех групп А, В и С в зависимости от их доли в общей годовой потребности. Подход реализуется определением состава группы А с наибольшей долей, группы С - с наименьшей долей годовой потребности в ТМЦ, а номенклатура промежуточной группы В устанавливается по остаточному принципу. При формировании таких групп следует учитывать, что технологии управления запасами могут предусматривать различные формы контроля: для группы А – жесткий, В – текущий, С – периодический, причем такой подход может служить базой непрерывного совершенствования технологии менеджмента запасами и разработки нормативно-технических документов.

В табл. 2 представлены варианты формирования групп ТМЦ для ремонтного производства при фиксированном значении промежуточной группы В на уровне 10 % годовой потребности на основе принципа ужесточения форм контроля складских запасов по мере возрастания номера

варианта с последующей корректировкой исходных группировок. Преимуществом метода является возможность оценить уровень издержек корпорации в процессе движения материальных ценностей при

условии минимального связывания МОА в запасах.

Таблица 2. Состав групп материальных ценностей

Группа материальных ценностей	Доля годовой потребности материальных ценностей по вариантам, %		
	вариант 1	вариант 2	вариант 3
А	40	60	80
В	10	10	10
С	50	30	10

Для запасов группы А при жесткой форме их контроля и охвате до 80 % всего объема может использоваться модель У.Д. Баумола [10, 11, 14], с помощью которой анализируются циклические закономерности изменения остатков. Модель представляет собой “пилообразный” график их динамики во времени с периодическим пополнением, однако она не учитывает запасы деталей собственного изготовления в незавершенном производстве ремонтных цехов корпорации.

Постановка задачи моделирования запасов иллюстрируется на примере технологии их формирования по принципу “максимум – минимум” по схеме (см. рисунок), которая исходит из равномерности снижения складского запаса во времени и нарастания затрат в незавершенном производстве. Для единства измерения экономических показателей при постановке задачи моделирования запасов принимаются стоимостные показатели объемов складских запасов и незавершенного производства. По оси  $Y$  зафиксированы объемы складского хранения и незавершенного производства запасных частей в ремонтных цехах, по оси  $X$  – время, в течение которого происходит снижение объемов складского запаса и нарастание затрат в незавершенном производстве. На рисунке отрезки  $BL$  и

$GN$  равны величине партии производства запасных частей, а отрезок  $LN$  – времени, в течение которого расходуется их складской запас и изготавливается новая партия. Отрезки  $BN$  и  $MG$  характеризуют соответственно снижение текущего складского запаса и нарастание материальных затрат в незавершенном производстве. При этом партия запасных частей начинает изготавливаться при частичном снижении складского запаса и поступает на хранение в момент снятия с учета последней детали, изготовленной в составе предшествующей партии. Для технологии формирования запасов “максимум - минимум” отрезок  $PL$  представляет минимально установленный уровень складского запаса (минимум), когда в ремонтных цехах начинает производиться новая партия. Объему заказа (максимум) соответствует значение отрезка  $BL$ . Отрезки  $BE$  и  $EG$  представляют собой результат изменения во времени величины МОА, овеществленного в складских запасах и незавершенном производстве запасных частей.

В соответствии с рисунком период расхода и пополнения складских запасов может быть разбит на два участка. На отрезке времени  $LM$  происходит равномерное снижение складского запаса при отсутствии нарастания затрат в незавершенном производстве. На отрезке

времени  $MN$  одновременно происходит снижение складских запасов и нарастание материальных затрат в незавершенном производстве.

На первом отрезке времени характер снижения текущего складского запаса ( $Y_1$ ) во времени ( $X$ ) может быть описан прямолинейной математической

зависимостью вида  $Y_1=K_1X+B_1$  (здесь и далее  $K$  и  $B$  -коэффициенты). На втором отрезке времени нарастание затрат в незавершенном производстве ( $Y_2$ ) описывается уравнением прямой вида  $Y_2=K_2X+B_2$ . Результирующее уравнение изменения

во

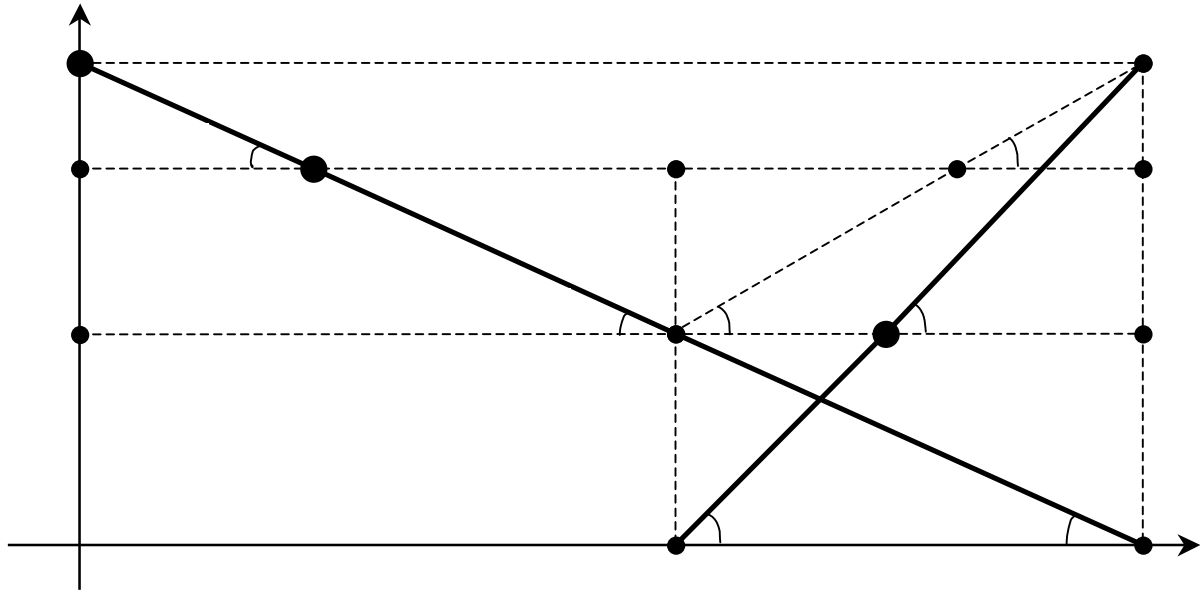


Рисунок. Динамика изменения текущего складского запаса и незавершенного производства запасных частей собственного изготовления

времени текущей величины МОА ( $Y_3$ ) для второго отрезка времени устанавливается как сумма  $Y_3 = Y_1 + Y_2$  или  $K_3X + B_3 = K_1X + B_1 + K_2X + B_2$ , что соответствует

$K_3X + B_3 = (K_1 + K_2)X + (B_1 + B_2)$ . Таким образом,  $K_3 = K_1 + K_2$ , а  $B_3 = B_1 + B_2$ . На основании рисунка можно записать  $K_1 = tg r$ ,  $K_2 = tg w$ ,  $K_3 = tg u$ . В этом случае выполняется равенство  $tg u = tg r + tg w$ , в котором  $tg u$  – параметр логистической модели, характеризующий скорость изменения во времени складских остатков предшествующей и нарастания затрат в незавершенном производстве новой партии запасных частей,  $tg r$  – параметр, характеризующий скорость изменения во времени складского запаса,  $tg w$  – параметр, характеризующий

скорость изменения во времени величины незавершенного производства запасных частей в ремонтных цехах.

Отрезки  $BL = GN = P$  ( $P$  – размер изготавливаемой и поставляемой на склад партии запасных частей); отрезок  $LN = T$  ( $T$  – период времени расхода складского запаса партии запасных частей величиной  $P$ ); отрезок  $MN = t$  ( $t$  – период времени, необходимый на производство и поставку на склад партии запасных частей величиной  $P$ ). В этом случае из треугольника  $LBN$  следует, что  $tg R = BL / LN$  или  $tg R = P / T$ , из треугольника  $GMN$  следует, что  $tg w = GN / MN$  или  $tg w = P / t$ . Таким образом,  $tg u = tg r + tg w = P/T + P/t = P(T+t)/Tt$ . В дальнейшем используются следующие параметры логистической модели:

$tg r = P / T$  и  $tg u = P ( T + t ) / Tt$ , (1)  
 где  $P$  – размер изготавливаемой и поставляемой на склад партии запасных частей;

$T$  и  $t$  – периоды времени, необходимые соответственно для расхода складского запаса партии запасных частей величиной  $P$  и ее изготовления и поставки на склад.

При проведении секущей  $АН$  (параллельной оси  $X$ ), пересекающей функции изменения величин МОА в складских запасах (отрезок  $BE$ ) и незавершенном производстве (отрезок  $EG$ ) в некоторых точках  $C$  и  $F$ , средняя за период времени  $T$  величина МОА в складских запасах и незавершенном производстве запасных частей должна обеспечивать выполнение равенства  $S_{(ABC)} + S_{(FGH)} = S_{(CDE)} + S_{(DEF)}$ . Составляющие формулы представляют площади треугольников, когда величина МОА в складских запасах и незавершенном производстве  $S_{(ABC)} + S_{(FGH)}$  выше среднего, а  $S_{(CDE)} + S_{(DEF)}$  – ниже среднего значения за промежуток времени  $T$ . Представляется возможным формализовать следующее ограничение:

$$S_{(ABC)} + S_{(FGH)} / S_{(CDE)} + S_{(DEF)} = 1. \quad (2)$$

Использование ограничения 2 в решении задачи моделирования запасов позволит на практике определять среднюю величину МОА как универсальный показатель логистической системы, открывающий преимущества нормирования оборотных средств и обоснования потребности ремонтного производства в системе корпоративного бюджетирования. Универсальность предлагаемого показателя заключается в возможности его использования для различных интервалов времени циклической модели (нормирование по месяцам, кварталам, году в целом) или для структурных подразделений корпорации

(нормирование по складскому хозяйству, производственным подразделениям, службам, предприятию в целом).

В процессе моделирования запасов запасных частей собственного изготовления возникает необходимость расчета площадей треугольников  $ABC$ ,  $CDE$ ,  $FDE$  и  $FGH$  с определением их высот  $AB$ ,  $DE$  и  $GH$ . Для этого вводятся обозначения:  $AB = f$  и  $PB = q$ . Тогда величина отрезков  $AB = GH = f$  и  $DE = q - f$ . Из треугольника  $PBE$  следует  $tg r = PB/PE = q/(T - t)$  или  $q = (T - t) tg r$ . Из треугольника  $LBN$  видно, что  $tg r = P / T$ , то есть  $q = (T - t) P / T$ , а величина отрезка  $DE = (T - t) P / T - f = [(T - t) P - f T] / T$ . В дальнейших расчетах потребуются три составляющие:

$$AB = f, DE = [P \cdot (T - t) - f \cdot T] / T, GH = f. \quad (3)$$

Для определения площадей рассматриваемых треугольников необходимо установить величины их оснований  $AC$ ,  $CD$ ,  $DF$  и  $FH$ . В треугольнике  $ABC$  выполняется равенство  $tg r = AB/AC$  или  $tg r = f / AC$ . Таким образом,  $AC = f / tg r$ . Используя значение  $tg r$  из формулы (1),  $AC = f T / P$ .

Для треугольника  $CDE$  можно записать  $tg r = DE / CD$  или  $tg r = (q - f) / CD$ . Таким образом,  $CD = (q - f) / tg r$ . Из треугольника  $PBE$  следует, что  $tg r = q / (T - t)$  или  $q = (T - t) tg r$ . Это означает, что  $CD = [(T - t) tg r - f] / tg r$  или  $CD = (T - t) - f / tg r$ . Из треугольника  $LBN$  следует, что  $tg r = P / T$ . Таким образом,  $CD = (T - t) - f T / P$  или  $CD = [P(T - t) - fT] / P$ .

Для треугольника  $EDF$  можно записать  $tg u = DE / DF$  или  $tg u = (q - f) / DF$ . Таким образом,  $DF = (q - f) / tg u$ . Ранее показано, что  $tg u = tg r + tg w$  и  $tg r = P / T$ . Из треугольника  $MGN$  следует, что  $tg w = P / t$ . Таким образом,  $tg u = P / T + P / t$  или  $tg u = P (t + T) / T t$ . Используя полученное значение  $tg u$ ,

отрезок  $DF$  можно установить по формуле  $DF = (q - f) T t / (Pt + PT)$ . Так как  $q = (T - t) P / T$ , получим  $DF = [P t (T - t) - f t T] / P (T + t)$ .

Из треугольника  $FGH$  следует, что  $tg u = GH / FH$  или  $tg u = f / FH$ . Таким образом,  $FH = f / tg u$ . Используя значение  $tg u = P (t + T) / T t$ , получаем  $FH = f t T / P (T + t)$ .

Площади указанных треугольников в этом случае устанавливаются по формулам:  $S_{(ABC)} = f^2 T / 2 P$ ,  $S_{(CDE)} = [P (T - t) - f T]^2 / 2 P T$ ,  $S_{(EDF)} = t [P (T - t) - T f]^2 / 2 P T (T + t)$  и  $S_{(FGH)} = f^2 t T / 2 P (T + t)$ . С целью упрощения выражений вводятся обозначения  $Z = T - t$  и  $V = T + t$ . Тогда  $S_{(ABC)} = f^2 T / 2 P$ ,  $S_{(CDE)} = (P Z - f T)^2 / 2 P T$ ,  $S_{(EDF)} = t (P Z - f T)^2 / 2 P T V$  и  $S_{(FGH)} = f^2 t T / 2 P V$ .

Исходя из ограничения (2) и введенных ранее обозначений, величина МОА устанавливается из условия равенства площадей треугольников по следующей формуле:

$$f^2 T + f^2 t T / V = (P Z - f T)^2 / T + t (P Z - f T)^2 / T V. \quad (4)$$

Упростив выражение (4), решив его относительно значения  $f$  с учетом введенных ранее обозначений, получаем  $f = P (T - t) / 2 T$ .

Величина норматива МОА (отрезок  $AL$ , см. рисунок) устанавливается по формулам  $AL = BL - AB$  или  $Q = P - f$ . Таким образом, норматив МОА в складских запасах и незавершенном производстве запасных частей собственного изготовления в общем случае устанавливается по формуле

$$Q = P (T + t) / 2 T, \quad (5)$$

где  $Q$  – норматив материальных оборотных активов в складских запасах и незавершенном производстве запасных частей собственного изготовления, тыс. грн;

$P$  – размер изготавливаемой и поставляемой на склад партии запасных частей, тыс. грн / парт;

$T$ ;  $t$  – периоды времени, необходимые соответственно для расхода складского запаса партии запасных частей величиной  $P$  и ее изготовления и поставки на склад, мес.

Следующий шаг – разделение норматива МОА в объемах складского хранения и незавершенного производства ремонтных цехов. Из рисунка следует, что объемы складского хранения составляют величину, равную половине размера изготавливаемой и поставляемой на склад партии запасных частей  $Q_c = P / 2$ . В незавершенном производстве норматив МОА может быть установлен как разница их общего значения и объемов складского хранения по формуле

$$Q_n = P (T - t) / 2 T - P / 2 \text{ или } Q_n = P t / 2 T.$$

При установленной годовой потребности в запасных частях время расхода их складского запаса  $T$  устанавливается по формуле  $T = P / S$ , где  $S$  – потребность в запасных частях собственного изготовления.

Нормативная величина МОА в складских запасах и незавершенном производстве запасных частей собственного изготовления ( $Q_o$ , тыс. грн.) с учетом формулы (5) в общем случае устанавливается:

$$Q_o = 2 P S t / (P + S t). \quad (6)$$

В табл. 3 (исходная информация) и табл. 4 (расчет) на условном примере представлена реализация изложенного подхода для оценки норматива МОА для запасных частей собственного изготовления.

В табл. 4 расчетная информация сгруппирована по складам, на которых осуществляется хранение запасных частей. Например, расчет МОА по первой строке табл. 4 для плунжера

молота:  $Q_o = 10,00 \cdot (4,00 + 0,50) / 2 \cdot 4,00$   
 $= 5,63$  тыс. грн.;  $Q_n = 10,00 \cdot 0,50 / 2 \cdot 4,00$   
 $= 0,63$  тыс. грн.;  $Q_c = 10,00 / 2 = 5,00$  тыс.  
грн. (данные расчетов соответствуют  
исходной информации табл. 3).

Рекомендуемая логистическая модель демонстрирует общий подход определения норматива оборотных активов по запасным частям собственного изготовления. В зависимости от целей проведения расчетов в логистическую систему могут быть внесены дополнительные признаки:

запасные части механического или электротехнического назначения, потребность на ТОиР, вид заготовки, материал и ряд других признаков. Задача может быть расширена в соответствии с целями планово-экономических служб, подразделений материально-технического обеспечения. Детальный анализ полученных показателей может быть полезен для оптимизации складских запасов с целью высвобождения оборотных активов предприятия.

Таблица 3. Исходная информация для расчета норматива МОА для запасных

Склады хранения	Ремонтные цехи-изготовители	Оборудование	Запасные части	Чертеж	Размер партии, тыс.грн. (P)	Расход запаса, мес. (T)	Длительность изготовления партии, мес. (t)
Склад №1	Цех №3	молот	плунжер	В-14210	10,00	4,00	0,50
Склад №1	Цех №1	станок шлифовальный	блок	МУ-341	12,00	4,00	0,60
Склад №1	Цех №3	станок токарный	вал	СТ-124	12,20	7,00	2,00
Склад №1	Цех №1	пресс	гайка	МУ-1251	8,60	5,00	1,80
Склад №1	Цех №3	станок фрезерный	ползун	МУ-441	5,20	5,00	0,40
Склад №1	Цех №2	станок шлифовальный	стакан	МУ-341	4,80	6,00	0,60
Склад №2	Цех №1	станок зубофрезерный	шестерня	СТ-443	8,00	6,00	1,00
Склад №2	Цех №2	станок токарный	блок	СТ-184	9,50	3,00	0,50
Склад №2	Цех №1	станок сверлильный	вал	СТ-210	4,20	6,00	1,50
Склад №2	Цех №2	кран мостовой №1	колесо	МЦ-202	2,40	4,00	0,40
Склад №2	Цех №1	кран мостовой №1	колесо	МЦ-201	6,50	3,00	0,25
Склад №2	Цех №1	кран мостовой №1	колесо	МЦ-200	9,60	4,00	0,30
Склад №3	Цех №2	станок долбежный	кулиса	СТ-220	14,00	8,00	1,50
Склад №3	Цех №2	эстакада	болт	А-1	6,60	8,00	1,20
Склад №3	Цех №3	станок шлифовальный	шток	МУ-341	4,60	6,00	0,80
Склад №3	Цех №2	станок токарный	гайка винта	МУ-125	11,00	4,00	0,40
Склад №3	Цех №3	станок сверлильный	шестерня	СТ-210	8,80	8,00	1,20

частей собственного изготовления



Таблица 4. Норматив МОА по запасным частям собственного изготовления

Склады хранения	Ремонтные цехи-изготовители	Оборудование	Запасные части	Чертеж	Норматив оборотных активов, тыс.грн.		
					общий (Q <sub>о</sub> )	незавершенного производства (Q <sub>н</sub> )	складского хранения (Q <sub>с</sub> )
Склад №1	Цех №3	молот	плунжер	В-14210	5,63	0,63	5,00
Склад №1	Цех №1	станок шлифовальный	блок	МУ-341	6,90	0,90	6,00
Склад №1	Цех №3	станок токарный	вал	СТ-124	7,84	1,74	6,10
Склад №1	Цех №1	пресс	гайка	МУ-1251	5,85	1,55	4,30
Склад №1	Цех №3	станок фрезерный	ползун	МУ-441	2,81	0,21	2,60
Склад №1	Цех №2	станок шлифовальный	стакан	МУ-341	2,64	0,24	2,40
Всего по складу №1:					31,66	5,26	26,40
Склад №2	Цех №1	станок зубофрезерный	шестерня	СТ-443	4,67	0,67	4,00
Склад №2	Цех №2	станок токарный	блок	СТ-184	5,54	0,79	4,75
Склад №2	Цех №1	станок сверлильный	вал	СТ-210	2,63	0,53	2,10
Склад №2	Цех №2	кран мостовой №1	колесо	МЦ-202	1,32	0,12	1,20
Склад №2	Цех №1	кран мостовой №1	колесо	МЦ-201	3,52	0,27	3,25
Склад №2	Цех №1	кран мостовой №1	колесо	МЦ-200	5,16	0,36	4,80
Всего по складу №2:					22,83	2,73	20,10
Склад №3	Цех №2	станок долбежный	кулиса	СТ-220	8,31	1,31	7,00
Склад №3	Цех №2	эстакада	болт	А-1	3,80	0,50	3,30
Склад №3	Цех №3	станок шлифовальный	шток	МУ-341	2,61	0,31	2,30
Склад №3	Цех №2	станок токарный	гайка винта	МУ-125	6,05	0,55	5,50
Склад №3	Цех №3	станок сверлильный	шестерня	СТ-210	5,06	0,66	4,40
Всего по складу №3:					25,82	3,32	22,50
Итого по выборке:					80,32	11,32	69,00

Система нормирования МОА на нужды ТОиР позволяет поставить под контроль использование собственных оборотных активов корпорации в условиях их дефицита. Моделирование запасов материальных ценностей в менеджменте ТОиР осуществляется на базе ABC-анализа путем выбора эффективной технологии управления запасами, определения состава МОА логистической системы, структурирования номенклатуры запасов в соответствии с выбранными технологиями, принятия однородных единиц измерения показателей складских запасов и незавершенного производства, определения количественных параметров экономико-математического моделирования объемов складских запасов и незавершенного производства.

### Литература

1. Закон України "Про оподаткування прибутку підприємств" (в редакції Закону України від 22 травня 1997 р. № 283/97-ВР зі змінами і доповненнями) / У зб. систематизованого законодавства "Оподаткування прибутку підприємств" // Бухгалтерія. – 2003. – Вип. 1. – С. 9-72.
2. Вейе Г. Введение в общую экономику и организацию производства: Пер.с нем. – Красноярск: КГУ, 1995. – 510 с.
3. Временное положение о техническом обслуживании и ремонтах (ТОиР) механического оборудования предприятий системы Министерства черной металлургии СССР / Ю.В. Черников, Д.А. Горелов, А.Н. Тищенко. – Тула: Печатник, 1982. – 400 с.
4. Глушков В.М. Введение в АСУ. – К.: Техніка, 1974. – 320 с.
5. Производственный и операционный менеджмент: Учебник / В.А. Козловский, Т.В. Маркина, В.М. Макарова. – СПб.: Спец. литература, 1998. – 366 с.
6. Математические методы в планировании отраслей и предприятий / Под ред. И.Г. Попова. – М.: Экономика, 1973. – 375 с.
7. Управление качеством / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – М.: Высшая шк., 2003. – 327 с.
8. Моделирование производственных процессов: Пер. с нем. / Под ред. В.М.Савинкова. – М.: Прогресс, 1972. – 333 с.
9. Національні стандарти бухгалтерського обліку: нормативна база: 9 "Запаси", 16 "Видатки". – Харків: Фактор, 2000. – 200 с.
10. Райан Б. Стратегический учет для руководителей: Пер. с англ. под ред. В.А. Макрюкова. – М.:Аудит, ЮНИТИ, 1998. – 616 с.
11. Риггс Дж. Производственные системы: планирование, анализ, контроль: Пер.с англ. под ред. А.И. Анчиш-кина. – М.: Прогресс, 1972. – 340 с.
12. Типовое положение о техническом обслуживании и ремонте (ТОиР) электрооборудования предприятий системы Министерства черной металлургии СССР / М.Б.Габер, А.А.Романенко, А.П.Капланов. – Харьков: Основа, 1988. – 227 с.
13. Тищенко А.Н., Манченко А.В. Предметная область менеджмента технического обслуживания и ремонта оборудования // БизнесИнформ. – 2004. – № 11-12. – С. 83 – 89.
14. Шмален Г. Основы и проблемы экономики предприятия: Пер. с нем. под ред. А.Г. Поршнева. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 512 с.