

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления

(наименование института полностью)

38.03.02 Менеджмент

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Логистика и управление цепями поставок

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Повышение эффективности деятельности складского хозяйства (на примере ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»)

Обучающийся

Н.В. Макаров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук О.М. Сярдова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

## Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил: Н.В. Макаров.

Тема работы: «Повышение эффективности деятельности складского хозяйства (на примере ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»)».

Научный руководитель: канд. экон. наук О.М. Сярдова.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что складская деятельность с каждым годом играет все большую и большую роль в успешном функционировании любого хозяйствующего субъекта.

Целью проводимого исследования является повышение эффективности деятельности складского хозяйства.

Задачи, решаемые в ходе исследования: рассмотреть теоретические аспекты эффективности деятельности складского хозяйства; провести анализ эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»; разработать мероприятия по повышению эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП».

Объектом исследования является предприятие ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП».

Предметом исследования является складское хозяйство предприятия.

Краткие выводы по бакалаврской работе: в ходе анализа на предприятии ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» были выявлены слабые места складского хозяйства. В третьем разделе работы были предложены рекомендации по совершенствованию управления процессами перемещения и хранения грузов на складах ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП», с целью совершенствования складской деятельности, предложен путь оптимизации складов и автоматизации процесса управления складской логистикой.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х разделов, заключения, списка используемой литературы.

## Содержание

Введение.....	4
1 Теоретические аспекты эффективности деятельности складского хозяйства .....	6
1.1 Понятие и процесс организации складского хозяйства на предприятии	6
1.2 Показатели эффективности складского хозяйства.....	14
2 Анализ эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП».....	20
2.1 Организационно-экономическая характеристика организации.....	20
2.2 Анализ эффективности деятельности складского хозяйства организации .....	24
3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» .....	29
3.1 Мероприятия, направленные на совершенствования процессов хранения и перемещения грузов на складах.....	29
3.2 Оценка эффективности предложенных мероприятий .....	32
Заключение .....	43
Список используемой литературы .....	46
Приложение А Исходные данные для расчёта на эксплуатацию погрузчика .....	<b>Ошибка! Залка не определена.</b>

## Введение

Актуальность выбранной темы заключается в том, что складская деятельность с каждым годом играет все большую и большую роль в успешном функционировании любого хозяйствующего субъекта.

«Складское хозяйство представляет собой ту необходимую материально-техническую базу, которая обеспечивает производство необходимым сырьем, материалами и комплектующими для непрерывного производственного процесса и обеспечения высокого уровня рентабельности производства.

Внедрение современных прогрессивных логистических систем для управления бизнес-процессами предприятия на сегодняшний день становится важным условием получения существенных конкурентных преимуществ на рынке транспортных услуг, а также балансового прогресса современных компаний. Невзирая на выделенные преимущества, в современных условиях хозяйствования многие фирмы продолжают руководствоваться в собственной деятельности устаревшими управленческими идеями и принципами. В результате чего требуется переосмысление способов организации и построения бизнес-процессов компании и использование нового подхода, который позволит реализовать преимущества новых программ и технологий» [19].

Целью проводимого исследования является повышение эффективности деятельности складского хозяйства.

Задачи, решаемые в ходе исследования:

- рассмотреть теоретические аспекты эффективности деятельности складского хозяйства;
- провести анализ эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»;
- разработать мероприятия по повышению эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП».

Объектом исследования является предприятие ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП».

Предметом исследования является складское хозяйство предприятия.

Методическую основу работы составили труды ведущих отечественных и зарубежных ученых по вопросам складской логистики, а также материалы периодических изданий по исследуемой теме и отчетные и статистические данные организации.

Теоретической основой при написании работы послужили учебники, учебные пособия и монографии ряда российских ученых, посвященные теме исследования, научные статьи, нормативно-правовые акты. В исследуемой литературе тема работы достаточно изучена. Свое отражение тема проведенного исследования находит в работах таких авторов, как А.А. Аксёнов, В.В. Бурцев, В.В. Дыбская, А.И. Коломиец, Г.Г. Левкин, Е.И. Мазилкина, Р.С. Саттаров, Ю.И. Палагин.

Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций по повышению эффективности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП».

Работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка используемой литературы и используемых источников и приложения.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, определяются цель и задачи исследования, объект, предмет и методы исследования.

В первом разделе рассматриваются теоретические аспекты эффективности деятельности складского хозяйства.

Во втором разделе приводится общая характеристика компании и ее финансового состояния, проводится анализ складской деятельности предприятия.

В третьем разделе разрабатываются рекомендации по повышению эффективности деятельности складского хозяйства предприятия.

В заключении излагаются основные выводы и результаты работы.

# 1 Теоретические аспекты эффективности деятельности складского хозяйства

## 1.1 Понятие и процесс организации складского хозяйства на предприятии

«Логистический процесс на складе очень сложен, поскольку требует полной координации функций снабжения запасами, обработки грузов и физического распределения заказов. На практике логистика на складе охватывает все основные функциональные области, рассматриваемые на микроуровне.

Склад – это сложное техническое сооружение (здание, разнообразное оборудование и другие устройства), предназначенное для приемки, размещения, накопления, хранения, переработки, отпуска и доставки продукции потребителям» [16].

Специалисты используют разные термины, говоря о складских хозяйствах. Далее рассмотрены несколько определений складского хозяйства (таблица 1).

Таблица 1 – Определение понятия складское хозяйство

Термин	Определение
Складское хозяйство	«Совокупность зданий и сооружений, предназначенных для приема, хранения и отпуска продукции, предметов и средств труда» [9, с.19].
Складское хозяйство	Территория, здания, сооружения и оборудование для хранения и переработки запасов материальных средств и выполнения погрузо-разгрузочных работ [21, с. 35].

Таким образом, «понятие складское хозяйство на предприятии представляет собой совокупность зданий и сооружений, имеющих предназначение для хранения, размещения, приема, какой-либо продукции, а также средств и предметов труда; часть технической базы, дающая сохранность продукции из области производства в область потребления, а также внутри области производства; нужное условие приемлемой циркуляции сырья, топлива, готовых изделий» [14].

Большое количество складов ориентированы для хранения сырья перед началом операций и готовой продукции перед началом ее распределения. В небольшом количестве здесь хранятся незавершенное производство, расходные материалы и запасные части.

«Основными задачами складирования в настоящее время являются:

- определение полезной площади склада;
- определение оптимального количества подъемно-транспортного оборудования;
- определение оптимальной загрузки подъемно-транспортного оборудования;
- разработка стратегии тактики оптимального использования полезной площади склада;
- оптимизация использования емкости склада;
- уменьшение времени хранения продукции;
- увеличение коэффициента оборачиваемости склада» [24], [1].

Совокупный объем работ, осуществляемых на различных складах, приблизительно одинаковый. Это относится к тому, что склады осуществляют похожие функции в разных логистических процессах:

- временное размещение и хранение материальных запасов;
- преобразование материальных потоков;
- предоставление логистических услуг в системе обслуживания.

Организация управления хранением товаров на складе является отображением первой из этих функций.

При выгрузке и получении товара нужно опираться на условия поставки заключенного договора (раздел "основы поставки"). Следовательно, «места разгрузки подготавливаются для указанного транспортного средства (прицепа, грузовика, контейнера) и нужного оборудования для погрузочно-разгрузочных работ. Разгрузка на современных складах происходит на разгрузочных автомобильных или железнодорожных пандусах и контейнерных платформах. Специализированное оборудование мест разгрузки и правильный выбор погрузочно-разгрузочного оборудования позволяют осуществлять разгрузку эффективно (в кратчайшие сроки и с минимальными потерями груза), что сокращает время простоя транспортных средств, а следовательно, снижает затраты на погрузочно-разгрузочные работы» [8, с. 40].

«Операции, выполняемые на этом этапе, включают:

- разгрузка транспортных средств;
- контроль документального и физического соответствия заказов на поставку;
- документирование прибывшего груза через информационную систему;
- формирование складской грузовой единицы» [5].

«Перевозки внутри склада составляют из себя перемещение груза между разными зонами склада. Процесс внутрискладской перевозки включает в себя перемещение от разгрузочной рампы к приемочной зоне, далее перемещается в складскую зону и только после этого к сборке и погрузочной рампе. Выполнение этих операций происходит с помощью подъемно-транспортных машин и механизмов.

Перемещение грузов по складу должно быть с небольшой протяженностью, как во времени, так и в пространстве по «сквозным» маршрутам. Это поможет избавиться от возможного возврата влюблю область хранения и неразумному выполнению складских операций» [8]. Перегрузки на складе должны быть минимальными.



К процедуре комплектации относится подготовка товара в соответствии с заказами покупателей. Комплектация и доставка заказов включают в себя следующее [6].

Сборка заказов происходит в зоне комплектации. Подготовительный процесс и оформление документов происходит через информационную систему, где система адресного хранения указывает место выбранного товара заказчиком в списке выбора, это сильно уменьшает время выбора и помогает следить за отпуском товара со складов поставщика.

После окончания отгрузки, с помощью информационной системы легче объединять товары в компактную партию отгрузки, благодаря чему эффективно используется транспортное средство. Для более полной эффективности выбирается самый оптимальный маршрут для доставки заказа. Отгрузка выполняется по погрузочной рампе.

Транспортировку и пересылку товаров может осуществлять и как сам склад, так и сам заказчик. Крайний вариант оправдать себя только тогда, когда партиями выполняется заказ, равными вместимости транспортного средства, при этом запасы потребителя не возрастают. Доставка и сбор порожних грузов перевозчиками имеет большое место в статье расходов. Грузовые перевозчики при перевозке внутри города более чаще являются многооборотными, поэтому требуют возврата отправителю. Обмен товароносителей эффективен только тогда, когда точно определено, когда надежно определено их оптимальное количество и четко установленный план их обмена с потребителем выполнен [7].

«Выгрузка и доставка товара к месту приемки. Неправильно говорить, что в процесс приемки входит пересечение единиц и сверка с накладной. В процессе приемки определены сроки приемки, которые зависят от договорных условий, а следовательно, от упаковки товара, от свойств и особенностей, а также от способов доставки.

Правильно, приемка должна осуществляться следующим образом. Товары, полученные без или в поврежденной упаковке, принимаются в

момент получения от поставщика или во время вскрытия опломбированных (выгрузки не пломбированных) транспортных средств. Товары, упаковка которых в порядке, принимаются по весу и количеству мест в те же сроки, а товары при вскрытии упаковки - по количеству товарных единиц в каждом грузовом месте, но не позднее 10 дней с даты получения товара.

При приеме грузов от транспортных компаний в соответствии с действующими правилами грузоперевозок необходимо убедиться в наличии пломб отправителя или пункта отправления на транспортных средствах или контейнерах, их исправности, оттисков на них, состоянии транспортных средств или контейнеров. Снятые пломбы должны храниться до окончания приемки и регистрации товара. Кроме того, необходимо проверить, соблюдены ли правила перевозки, обеспечивающие защиту груза от повреждений (укладка груза, вентиляция, температурный режим и т.д.).

В процессе приемки фактические параметры полученного груза сверяются с данными сопроводительных документов (накладных, счетов-фактур, счетов-фактур и т.д.). Товары идентифицируются либо по этикеткам, расположенным на упаковке, либо путем считывания штрих-кода с помощью портативных сканеров (или другим способом)» [20].

«Полученный товар по «правильной» технологии должен быть не просто свален в ближайшем углу склада, а правильно размещен. Это целая наука. При большом ассортименте хранящихся товаров необходимо создать соответствующие условия и условия хранения, снизить потери и повысить эффективность использования складских площадей. Необходимо помнить, что позже придется быстро найти нужный товар, чтобы отправить его покупателю.

Существуют два вида укладки: штабельная и стеллажная. Штабельная укладка целесообразна для хранения больших партий однородных товаров (например, мониторов и т.п.). Для обеспечения свободной циркуляции воздуха штабель укладывают на поддоне. Между штабелями и потолком оставляют свободное пространство. Высота штабеля определяется

характером товара, видом тары, высотой складского помещения, предельной нагрузкой на 1 кв. м площади пола и поддона, степенью механизации труда на складе» [25].

«Штабель должен быть устойчивым, иначе он может разрушиться, испортить тару, вызвать рассыпание, повреждение товара и даже послужить причиной несчастного случая. Устойчивость штабеля достигается способами его укладки: прямая укладка, в перекрестную клетку, в обратную клетку» [3].

Применяется прямая укладка для грузов упакованные в ящики одного размера. Объекты с веху укладывают на нижние объекты, и их размещение совпадает друг с другом. Для коробок разных размеров применяется укладка в поперечный каркас: грузы, лежащие на верхнем ряду, укладываются поперёк грузов, которые лежат на нижнем ряду. Упакованные товары в мешки размещаются в обратную клетку, каждый последующий ряд мешков размещается в противоположном порядке. Ряд штабеля может состоять из трёх, пяти или восьми мешков.

«Более распространённым и удобным способом укладки груза является стеллаж. Что создаст хорошие условия для ежедневного оперативного учёта товаров и более рационального использования складских мощностей. Повреждение контейнеров и потеря товаров от давления верхних рядов на нижние исключается» [16]. Все места контейнеров и поддонов продувается циркулирующим воздухом. Товары, которые чаще всего перемещаются лучше хранить на нижних полках склада.

«После того, как груз займёт своё место на складе, на полках или в свободном пространстве, он маркируется. Далее заносятся коды мест хранения и все элементы автоматизированной системы поиска товаров в базу данных предприятия.

Полученные коды вводятся при получении товара и указываются при распечатке листа комплектации. После чего шаблон приходного ордера с обозначением кодов всех ячеек, где размещены товары, отдаётся для внесения информации о распределении товаров в базу данных. После всех

этих действий заполняются карточки складского учета и оформляются приходные документы» [18].

Последним этапом технологического процесса на складе является выпуск готового товара. Процесс, который включает в себя операции по отбору товаров с мест хранения, подготовка к отпуску, оформление документов для отпуска, отправка в указанный пункт или отгрузка со склада. При составлении карты маршрута (комплектации заказа) следует иметь в виду, что товары для комплектации всегда должны указываться в последовательности расположения, а не в последовательности их нумерации. Лучше выбирать однородные продукты вместе, в одной распечатке.

«Работники склада, получив полный комплектный лист (маршрутную карту), производят отбор товаров с мест хранения. В конце процесса комплектования партии и устранения возможных несоответствий, упаковки, заполнения упаковочных листов упаковочный лист передается для завершения этапа подготовки к отправке, маркировки отправленных грузовых упаковок и внесения соответствующей информации в базу данных. После обработки документов товар отгружается со склада» [9, с. 157].

Условия приемки товара по качеству могут быть предусмотрены договором поставки или установлены стандартами, или спецификациями для определенных видов товаров.

Окончание приемки продукции считается своевременной, когда проверка на качество и комплектность товара завершена в нормативно установленные сроки

На складе должны быть такие условия для приемки товара в установленные сроки с точки зрения качества, от них была бы обеспечена безупречность товара и предотвращена его повреждение. Необходимо вовремя проверять контрольно-измерительные приборы, определяющие кондицию качества товара, а также смотреть за правильностью их работы.

Нельзя допускать резких изменений температуры воздуха.

Требования к хранению определенных видов товаров механизированные вешала используются для хранения одежды на складах. Мобильные вешала все чаще используются для транспортировки и хранения одежды. Продукты, хранящиеся и транспортируемые в них, лучше сохраняют свой товарный вид.

«Товары, которые хранятся на складах, должны всегда проверяться и обслуживаться. Необходимо постоянно проверять их состояние, концентрируясь на признаки повреждений, следы грызунов и насекомых.

Сыпучие грузы следует разгребать лопатой. Изделия из шерсти и меха должны быть защищены от повреждения молью, влажные изделия должны быть высушены и проветрены.

Товары с большим оборотом, а также крупногабаритные и тяжеловесные товары следует размещать ближе к выходу и месту приема заказов. И наоборот - товары, которые редко поступают на склад, должны храниться вдали от входа и выхода из зоны хранения. То же самое относится и к сезонным товарам, хранящимся на складе в течение длительного времени» [10, с. 91].

«На этапе получения товара могут возникнуть убытки из-за передачи товара в бракованных контейнерах, а также бракованного товара, распределения товара и повреждения контейнеров во время разгрузки и транспортировки товара. Предотвратить эти потери можно, отказавшись принимать товары ненадлежащего качества или товары в поврежденных контейнерах, или строгое договорное регулирование приема таких товаров, регулирование технологического процесса разгрузки и транспортировки товаров.

На этапе хранения могут возникнуть убытки, связанные с ненадлежащим хранением товара. Упаковка, группировка, санитарный режим, упаковка и т.д. Потерь можно избежать, соблюдая технологические нормы, указывающие на правильное размещение товара и соблюдение условий хранения. Постоянное поддержание соответствующего

микроклимата в помещении и соблюдение температурных режимов» [11, с. 200].

## 1.2 Показатели эффективности складского хозяйства

Далее рассмотрено, из каких основных параметров рассчитывается эффективность складского хозяйства.

«Расчет складских площадей производится по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{пхр}} + S_{\text{сол}} + S_{\text{ок}} + S_{\text{всп}}, \quad (1)$$

где  $S_{\text{пол}}$  – полезная площадь, т. е. эта та площадь, которая непосредственно занята хранимыми ресурсами (стеллажами, штабелями, закромами, бункерами и другими приспособлениями для хранения данных ресурсов);

$S_{\text{пр}}$  – зона под разгрузочными и приемочными площадками;

$S_{\text{сол}}$  – офисные помещения, занимаемые офисами и другими офисами;

$S_{\text{ок}}$  – площадь, занимаемая зонами отгрузки и упаковки;

$S_{\text{всп}}$  – вспомогательная площадь, т. е. площадь, занимаемая проходами и переходами» [2].

«Расчет зоны загрузки-разгрузки зона. Участок погрузки и разгрузки может быть как единым участком, так и отдельным — участком погрузки и выгрузки. В случае объединения участков достигается экономия задействованных площадей, а в случае их разделения исключается пересечение потоков грузов. Выбор способа размещения секций погрузки и разгрузки зависит от политики управления складом и использования складской методологии логистики. В любом случае, требования к содержанию и оборудованию этих участков будут одинаковы. Выбор места проведения погрузочно-разгрузочных работ, размещение на них зданий

(сооружений) и отделение их от жилой застройки санитарно-защитными зонами должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, санитарных норм, другой нормативно-технической документации» [10, с. 95].

«Число одновременно разгружаемых транспортных средств должно соответствовать числу пунктов разгрузки (N), которое определяется по формуле:

$$N = \frac{A}{\text{Пр}} \quad (2)$$

Общая длина фронта разгрузки определяется по формуле:

$$L = N \times I_{\text{авт}} + (N - 1) \times 1, \quad (3)$$

где N – зазор между автомобилями,

$I_{\text{авт}}$  – ширина транспортного средства, м;

1 – расстояние между транспортными средствами расстояние между грузовиками, установленными перпендикулярно рампе (не менее 1 м, принимается равным 1,1-1,2 м)» [28].

Далее рассмотрим, как осуществляется расчет площади хранения запасов.

«Складская площадь – это такая площадь, которая занята непосредственно хранимой продукцией, стеллажами, штабелями и другим оборудованием для хранения продукции, которая в свою очередь исчисляется в м<sup>2</sup>. Что касемо грузовой емкости участка хранения это не только сам размер склада, но и способ хранения продукции, способы хранения продукции на складе:

- стеллажи;
- поддоны;
- контейнеры.

Для эффективного хранения (грузового склада) используют различные методы. Среди них наиболее распространенными методами являются:

- расчет площади складского помещения на основе данных об объеме средней инвентаризации склада, выраженной в количестве кубометров» [12].

«Средний запас товаров i-position (ZSR) в м<sup>2</sup> можно рассчитать по формуле:

$$Z_{\text{ср}} = \frac{Q \times a \times b \times c \times T}{D \times Ч}, \quad (5)$$

где Q – прогнозируемый складской оборот за период I-позиция в физических единицах (штуки, килограммы и т. д.);

a, b, c – длина, ширина и высота транспортной упаковки, м.;

T – планируемый размер дня оборота запасов;

D – количество дней в плановом периоде;

Ч – число единиц в транспортной упаковке (штук, килограммов и т. д.).

Расчет СГР на основе средних значений нагрузки на 1 м<sup>2</sup> складской грузовой площади. Расчет грузового пространства производится по формуле:

$$S_{uh} = \frac{Z_{\text{ср}} \times K_{\text{нер}}}{y}, \quad (6)$$

где K<sub>нер</sub> – коэффициент неравномерной загрузки склада;

y – среднее значение нагрузки на 1 м<sup>2</sup> складской грузовой площади, МЗ / М2.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется по формуле:

$$K_{\text{нер}} = \frac{12 \times \Gamma_{\text{максмес}}}{\Gamma_{\text{годовой}}}, \quad (7)$$

где Γ макс. мес. – максимальный месячный оборот за год;

Γ годовой – годовой оборот;



12 – количество месяцев в году» [23].

«Среднее значение:

- коэффициент неравномерности загрузки склада – 1,15-1,27;
- среднее значение нагрузки на 1 м<sup>2</sup> на складе высотой 6 м – 2,63 мЗ;
- средняя величина загрузки 1 м<sup>2</sup> на складе высотой 3 м – 1,2 мЗ» [21].

«Расчет на основе коэффициента использования объема склада грузами.

Расчет грузового пространства производится по формуле:

$$S_{гр} = \frac{Z_{ср} \times K_{нер}}{K_{иго} \times H}, \quad (8)$$

где  $K_{нер}$  – коэффициент использования объема складских грузов;

$H$  – высота укладки товара на складе, загрузка объема груза со склада характеризует плотность и высоту укладки товара (технологический смысл, использования объемов груза на складе)» [23].

« $K_{иго}$  заключается в том, что оборудование, особенно стеллаж, не может быть полностью заполнено хранящимися продуктами. Практика показывает, что в случае хранения продукции на поддонах

$K_{иго} = 0,64$  при хранении товаров без поддонов  $K_{ai} = 0,67$ .

Этот показатель зависит от:

- тип и тип оборудования, используемого на складе;
- от среднего значения наполнения паллет на складе;
- из состава выполненных работ на складе;
- о возможностях информации, используемой в системе управления технологическими процессами.

$$K_{иго} = K_{вс} \times K_{нп}, \quad (9)$$

где  $K_{вс}$  – коэффициент вместимости складского оборудования;

$K_{нп}$  – коэффициент заполнения поддонов» [23].

$$S_{гр} = \frac{V_{е.ср.}}{V_{пал.ср.} \times N}, \quad (10)$$

где  $V_{пал.ср.}$  – среднее количество продукта на складе, м<sup>3</sup>;

$N$  – это количество паллет на складе, единиц.

Расчет площади экспедиции. «Количество складов территория экспедиции разделена на два сектора:

- сектор отправления товара (магазин готов к отправке товара);
- сектор приемки товара (принимает грузы по специальным условиям документирования).

На складах с большим объемом работ зоны экспедиций приемки и отправки грузов находятся отдельно, а с небольшим объемом работ — вместе. При данных расчетах необходимо изначально ставить какие излишки площади на участке приемки, так как со временем на складе, чаще всего на складе, возникает необходимость в более интенсивной обработке поступающей продукции. Минимальная площадью зоны приемки считается такая площадь, которая должна вмещать столько продуктов, сколько может прибыть в нерабочие дни» [3, с.109].

«Площадь участка приемки — это площадь, которая предназначена для погрузки и разгрузки транспортных средств, а также для хранения товара до момента его передачи непосредственно в зону приемки. Далее можно рассмотреть, какие у данной зоны имеются требования:

- наличие должного оборудования, которое необходимо для эффективной разгрузки транспортных средств;
- защищенность от неблагоприятных погодных условий, для предотвращения порчи товара;
- обеспечение сохранности и целостности товара.

В среднем площадь участка конфликтного хранения рассчитывается исходя из возможности хранения товаров до 15% ежедневного дохода. Минимальная площадь секции хранения конфликтных партий должна обеспечивать для хранения товаров в объеме одного транспортного средства. От емкости складского комплекса зависит и размер площади участка экспедиции приемки товара или материалов, и, как правило, это 80-85% от площади» [16].

Таким образом, в первом разделе исследования рассмотрено понятие и сущность складского хозяйства, его функции, принципы организации технологического процесса работы склада. Описана технология хранения груза на складе и правила его перемещения. Представлены показатели эффективности деятельности складского хозяйства организации.

## **2 Анализ эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»**

### **2.1 Организационно-экономическая характеристика организации**

Общество с ограниченной ответственностью «ПОЛИПЛАСТГРУПП» прошло государственную регистрацию 18 апреля 2019 года. Единственным учредителем и единоличным исполнительным органом общества является Макаров Никифор Владимирович. До принятия решения об учреждении организации ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» деятельность велась от лица индивидуального предпринимателя Н.В. Макарова.

Юридический адрес и фактическое местоположение ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» совпадает, и находится по адресу: 300013, Тульская область, город Тула, улица Болдина, дом 1 корпус 1, помещение 224.

Целью деятельности любой коммерческой организации является извлечение выгоды. ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» занимается комплексным снабжением строительных и монтажных организаций, а также розничных клиентов. Организация имеет эксклюзивные условия для реализации продукции ряда производителей.

В работе используются большой перечень современных технологий, начиная от сайта с элементами искусственного интеллекта, заканчивая автоматическим отслеживанием движения грузовых автомобилей.

Задача организации – задать новый уровень обслуживания на лучших условиях.

Основной вид деятельности: поставка комплектующих и компонентов для наружных инженерных сетей.

Ассортимент компании ПОЛИПЛАСТГРУПП состоит из следующих категорий: наружные коммуникации, внутренние коммуникации. В 1 категорию входят следующие товары: трубы из полиэтилена низкого давления (ПНД) и фитинги для водоснабжения, ПНД трубы для

газоснабжения, трубы из поливинилхлорида (ПВХ), а также комплектующие предназначенные для обсадки артезианских скважин, ПНД трубы для обсадки артезианских скважин. Во вторую категорию входят: полипропиленовые трубы для водоснабжения и отопления.

Рассмотрим финансовые показатели ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика финансовых показателей деятельности ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» за 2019-2021 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Изменение			
				2020-2019 гг.		2021-2020 гг.	
				Абс. Изм. (+/-)	Темп прироста, %	Абс. Изм. (+/-)	Темп прироста, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Выручка, тыс. руб.	1163793	1376168	1505961	212375	118,25	129793	109,43
2. Себестоимость продаж, тыс. руб.	872333	1107795	1165545	235462	126,99	57750	105,21
3. Валовая прибыль (убыток), тыс. руб.	291460	268373	340416	-23087	92,08	72043	126,84
4. Управленческие расходы, тыс. руб.	66061	86817	90186	20756	131,42	3369	103,88
5. Коммерческие расходы, тыс. руб.	43760	49302	55339	5542	112,66	6037	112,24
6. Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	181639	132254	194891	-49385	72,81	62637	147,36
7. Чистая прибыль, тыс. руб.	114214	87185	138927	-27029	76,33	51742	159,35
8. Основные средства, тыс. руб.	867677	870429	1071916	2752	100,31	201487	123,14
9. Оборотные активы, тыс. руб.	9567	9872	9912	305	103,18	40	100,40
10. Численность ППП, чел.	35	44	72	9	101,68	28	105,14
11. Фонд оплаты труда ППП, тыс. руб.	48278	49482	52235	1203	102,49	2752	105,56
12. Производительность труда работающего, тыс. руб.	630,86	698,97	1139,29	67,11	110,76	440,32	163,05
13. Среднемесячная заработная плата работающего, тыс. руб.	35,2	35,8	36,1	0,6	100,79	0,3	100,39
14. Фондоотдача	3,89	4,37	6,08	0,48	112,33	1,71	139,13

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15. Оборачиваемость активов, раз	0,38	0,37	0,44	-0,01	97,36	0,07	118,91
16. Рентабельность продаж, %	9,81	6,34	9,23	-3,48	64,55	2,89	145,61
17. Рентабельность производства, %	135,99	136,40	275,22	0,41	100,30	138,82	201,77
18. Затраты на рубль выручки	0,79	0,83	0,85	0,04	105,06	0,02	102,40

Исходя, из данной таблицы можно сделать вывод, что выручка в 2020 году по отношению к 2019 году увеличилась на 212375 т. р. (на 18,25%), 2021 год по сравнению к 2020 году выручка увеличилась на 129793 т. р. (на 9,43%).

Себестоимость продаж в 2020 году по отношению к 2019 году увеличилась на 2350462 т. р. (на 26,99%), себестоимость выросла больше чем выручка и прибыль, это говорит об ухудшении финансового положения (возможно выросли цены на сырье), в 2021 году по отношению с 2020 годом себестоимость увеличилась меньше, что составило 57750 т. р. (на 5,21% по сравнению с прошлым годом) финансовое положение улучшилось, и себестоимость стала меньше чем выручка и прибыль.

Валовая прибыль в 2020 году уменьшилась по сравнению к 2019 году на 7,98%, что меньше на 23087 т. р. это говорит о снижении уровня рентабельности производства, падении уровня эффективности труда или применении неправильной логистики. Мерами профилактики будут действия по уменьшению себестоимости, продвижению товаров в целом сегменте, закупку дополнительных мощностей для снижения средних издержек. В 2020 году по отношению к 2020 году валовая прибыль увеличилась на 26,84%, что больше на 72043 т. р.

Коммерческие расходы в 2020 году увеличились на 31,42% по отношению к 2019 году, что составило 20756 т. р. В 2021 году по отношению к 2020 году коммерческие расходы тоже увеличились на 3,88%, что составляло 3369 т. р.

Управленческие расходы в 2020 году увеличились на 12,66% по сравнению с 2019 годом, что составило -5542 т. р. в 2021 году по сравнению с 2020 годом они увеличились на 12,24%, что составляет 6307 т. р.

Прибыль от продаж в 2020 году уменьшилась по сравнению с 2019 годом на 27,19%, это составляет 49385 т. р., а в 2021 году по сравнению с 2020 годом прибыль от продаж увеличилась на 47,36%, что составило 62637 т. р.

Чистая прибыль в 2020 году уменьшилась на -23,77%, что составляет -27029 т. р. говорит о том, что текущие расходы увеличились, это не очень хорошо для предприятия, но в 2021 году по отношению к 2020 году чистая прибыль увеличилась на 59,35%, что на 51742 т. р. больше, это положительный результат и предприятие стало работать эффективней.

Для более подробного вывода нужно составить индексную цепочку. По «золотому правилу предпринимательской деятельности» индекс прибыли должен быть больше индекса выручки, а индекс выручки должен быть больше индекса себестоимости.

Индекс выручки предприятия:

$$1505961/1376168=1,09$$

Индекс себестоимости:

$$1165545/1107795=1,05$$

Индекс чистой прибыли:

$$138957/87185=1,59$$

$$j_{\text{Приб}} > j_{\text{Выр}} > j_{\text{С/С}}$$

Таким образом, на анализируемом предприятии индексная цепочка показала, что индекс прибыли – 1,59 , индекс выручки 1,09 , индекс себестоимости – 1,05, это значит, что индексная цепочка имеет верное отношение, следовательно, предприятие работает эффективно.

## **2.2 Анализ эффективности деятельности складского хозяйства организации**

В данном разделе рассмотрен процесс движения продукции с производства на склад предприятия. После производства продукция перемещается на автоматическом транспортном средстве с лазерным наведением и полностью компьютеризованным управлением и контролем. С платформой, для перемещения и складирования продукции на поддонах.

После чего продукция поступает на линию упаковки и после чего вывозится длинно вилочным погрузчиком на закрытый склад приёмки.

Перед отправкой продукции на склад готовой продукции не маловажную роль имеет приемка продукции с производства, «каждая партия должна быть принята контролёром-сортировщиком участка сортировки и упаковки предприятия – изготовителя в соответствии с требованиями технических условий.

Приёмку продукции производят партиями. Партия должна состоять из продукции одного формата, изготовленной по одной технологии и из одних и тех же материалов» [4].

Объём партии устанавливают в количестве сменной (12-часовой) выработки (при выпуске одной и той же продукции) для каждой технологической линии. При изменении вида (серии) продукции в течение 12-часовой смены партией считается объем каждого вида продукции.

Приёмочный контроль осуществляют проведением приёмосдаточных испытаний.

Каждая партия продукции или ее часть, поставляемая в один адрес, должна сопровождаться документом о качестве, в котором указывают:

- наименования изготовителя, его товарный знак и адрес;
- наименование и условное обозначение продукции;
- дату изготовления и обозначение смены;
- количество продукции, М2;



– подпись контролера-сортировщика.

Продукцию транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта и требованиями другой документации, утверждённой в уставном порядке.

Транспортирование осуществляют в проектированном виде или в универсальных контейнерах по ГОСТ 151012, ГОСТ 20435. Транспортный пакет формируют из одинаковых упаковочных единиц с использованием деревянных поддонов. В качестве обвязки применяют полипропиленовую ленту.

«Склад готовой продукции является одним из складов, принадлежащих компании. Он расположен на территории предприятия. По ассортиментному признаку – это неспециализированный склад, с учётом режимов хранения – это общетоварный склад, по степени механизации – немеханизированный.

На складе хранятся: трубы разных калибров, форматов и предназначения.

Складом готовой продукции руководит начальник склада. Он назначается и освобождается от должности приказом директора предприятия. В подчинении начальника склада находятся четыре кладовщика четвёртого разряда и один кладовщик пятого разряда. Начальник склада является материально-ответственным лицом» [27].

«Контроль за качеством товаров, их маркировкой и комплектностью осуществляет товаровед-бракёр. Также он организует возврат бракованной продукции.

Если выявлено отклонение по количеству, ценам, качеству от договора, то составляется приёмный акт.

Ответственность за ведение учёта материалов возлагается на кладовщика. Для этого используются карточки складского учёта, где кладовщик отражает движение материалов по количеству и ассортименту.

На каждый вид и наименование товара в бухгалтерии предприятия открываются карточки складского учёта, в которых указываются: наименование предприятия, номер карточки, номер склада, наименование товара, марка, калибр, единица измерения, номенклатурный номер, учётная цена.

На основании приходных и расходных документов кладовщик ежедневно производит записи в карточки складского учёта и выводит новый остаток по каждому номенклатурному номеру, размеру соответствующих запасов. На основании этих данных заведующий складом своевременно информирует руководство организации о состоянии товарных запасов.

По окончании месяца кладовщик переносит количественные остатки из карточек складского учёта в сальдовую книгу учёта остатков материалов, которая открывается в бухгалтерии предприятия в целях контроля за работой кладовщика и правильного ведения карточек складского учёта» [17].

После приёмки товара с производства его вывозят на склад.

Кладовщик проверяет по отчёту есть ли такая продукция на складе, если она имеется, то продукцию вывозят на грузовых машинах, после чего погрузчики составляют ее к ряду с уже имеющейся продукцией, а если номенклатура новая, то ставят в новый ряд.

На предприятии имеется 4 склада готовой продукции:

- склад №1 (150м × 40м)  $S=6000\text{м}^2$ ;
- склад №2 (40м х ×15м)  $S=4600\text{м}^2$ ;
- склад №3 (65м ×100м+13м ×60м)  $S=7280\text{м}^2$ ;
- склад №4 (125 ×150м)  $S=18750\text{м}^2$ .

Большое влияние на производственные результаты и финансовое состояние предприятия оказывает качество производственных запасов на складах. В целях нормального хода производства и сбыта продукции запасы должны быть оптимальными. Для более точного изучения рассмотрим анализ

производственных запасов в таблице 3 на предприятии ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП».

Таблица 3 - Анализ производственных запасов на предприятии ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»

Формат продукции	Объём м <sup>2</sup> на начало 2021г	Сумма тыс. руб. на начало 2021г	Удельный вес к ГП %, на начало 2021г	Объём м <sup>2</sup> на начало 2022г	Сумма тыс. руб. на начало 2022г	Удельный вес к ГП %, на начало 2022г	% отклонения объемов запасов ГП в 2022г по отношению к 2021г
200×200	45100	24534	9,5	45150	30702	8,7	0,1
300×300	84200	47152	17,7	83740	58618	16,0	-0,5
400×400	42600	27945	8,9	44668	36628	8,6	4,9
600×600	149325	100346	31,3	175923	147775	33,7	17,8
600×600 Полировка	34700	36088	7,3	39132	50872	7,5	12,8
600×600 Ректификация	120609	110960	25,3	133134	153104	25,5	10,4
Итого	476534	347025		521747	477699		45,5

Исходя из данных таблицы, можем сделать следующие выводы. Объем товарных запасов на складах предприятия увеличился на начало 2022г. на 45,5%, за счёт увеличения производственных мощностей по внедрению новой линии по производству продукции. Лидирующие места на предприятии занимает калиброванная продукция форматом 600×600, ее доля составляет 33,7% на складах предприятия, а также ректифицированная продукция, которая составляет 25,5%. Полированная продукция занимает малую часть складов, т.к. производится сразу под заказчика в малом объеме и отгружается в первые дни со склада. Формат продукции 300×300 на начало 2022г снизился на 0.5% по отношению с 2021г, этот формат пользуется меньшим спросом у покупателей. Форматы размерами 200×200 и 400×400 производятся 2 раза в год большими партиями сразу под заказчиков, т.к. не сильно востребованный формат труб из-за отказов покупателей, продукция может продолжительное время простаивать на складе.

«Накопление больших запасов готовой продукции свидетельствует о спаде активности предприятия. Большие сверхплановые запасы приводят к

замораживанию оборотного капитала, замедлению его оборачиваемости. Кроме того, увеличивается налог на имущество, увеличивается порча материалов, растут складские расходы, что отрицательно влияет на конечные результаты деятельности» [10].

Далее рассмотрим коэффициент использования складских помещений.

Значение коэффициента должно быть в пределах от 0,6 до 0,7

На складах №2 и №3 завышенный коэффициент использования площади, который свидетельствует о том, что с грузом трудно работать из-за слишком узких проездов. Груз распределяется в хаотичном порядке из-за нехватки мест, что в дальнейшем отрицательно сказывается на времени отгрузки.

Хранение производится на открытых складах ничем не оборудованных. В этих условиях сохраняется высокая влажность, механические нагрузки (материал не должен подвергаться механическим воздействиям в процессе хранения. Возможно образование сколов, трещин и дефектов. Стройматериал хранится при минусовой температуре, отчего защитный полиэтиленовый слой лопается и приводит к дефекту упаковки.

Исходя из анализа хозяйственной деятельности, были выявлены следующие недостатки в работе склада предприятия ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»:

- плохо эффективная система автоматизации складской деятельности приводит к неравномерному распределению готовой продукции на складах предприятия, а также к неэффективному отпуску ТМЦ со склада;
- большой объем производимой продукции приводит к избытку количества готовой продукции на складах предприятия;
- отсутствие четкого распределения и точной формулировки ответственности между работниками склада, а также отсутствие квалифицированных специалистов.

### **3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности складского хозяйства ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП»**

#### **3.1 Мероприятия, направленные на совершенствования процессов хранения и перемещения грузов на складах**

«В условиях высокой конкуренции важно обеспечить удобную логистику, бесперебойное выполнение операций, оптимизировать расходы на хранение и содержание продукции на складе. Warehouse management system — это система управления складом, которая помогает автоматизировать многие процессы и значительно упростить администрирование» [13].

«Аббревиатура WMS буквально переводится как «система управления складом». Это программное обеспечение, которое объединяет большинство процессов производства в одну систему: хранение, маркировка, погрузки, перемещения, возвраты товаров. Позволяет контролировать каждый продукт на складе, работу персонала и бухгалтерию, планировать задачи и в целом организовать четкую работу склада» [21]. Исходя из анализа хозяйственной деятельности, были выявлены следующие недостатки в работе предприятия:

- плохо эффективная система автоматизации складской деятельности приводит к неравномерному распределению готовой продукции на складах предприятия, а также к неэффективному отпуску ТМЦ со склада;
- большой объем производимой продукции приводит к избытку количества готовой продукции на складах предприятия;
- отсутствие четкого распределения и точной формулировки ответственности между работниками склада, а также отсутствие квалифицированных специалистов.

«Накопление больших запасов готовой продукции свидетельствует о спаде активности предприятия. Большие сверхплановые запасы приводят к замораживанию оборотного капитала, замедлению его оборачиваемости.

Кроме того, увеличивается налог на имущество, увеличивается порча материалов, растут складские расходы, что отрицательно влияет на конечные результаты деятельности» [15].

С целью автоматизации системы управления материальными запасами необходимы следующие виды операционных систем и программных продуктов:

- Warehouse management system;
- 1С: УТ;
- Windows 10, Windows 8, Windows XP;
- Microsoft Excel;
- Microsoft Word;
- Microsoft Access;
- 1С-Бухгалтерия 8.1.

Все перечисленные продукты уже установлены на электронно-вычислительных машинах предприятия, кроме предлагаемой к приобретению программы по управлению запасами на предприятии Warehouse management system.

«С системой WSM можно обеспечить эффективную логистику склада, автоматизировать процесс погрузки/выгрузки, оптимально использовать пространство для хранения, работать сразу с несколькими помещениями, создать шаблоны для работы с теми или иными категориями складских единиц, удобно вести учет позиций, контролировать недостачи и перегрузку» [17].

В таблице 4 представлена сравнительная характеристика системы Warehouse management system с другой автоматизированной системой управления запасами уже установленной на предприятии ЭВМ компании – 1С:УТ.

Таблица 4 - Разница систем Warehouse management system с другой автоматизированной системой управления запасами уже установленной на предприятии ЭВМ компании – 1С:УТ

Разница между 1С: WMS и 1С: УТ	
1С: WMS	1С: УТ
Система для управления складом и складским персоналом. Автоматическая постановка задач на размещение товаров на складе Комплектация и упаковка заказа отражены в системе	Нет управления складскими работниками Минимальные возможности при управлении складом, упор сделан на расчеты себестоимости товара и рентабельности продаж Отражает только факт наличия товара на складе

Плюсы и минусы системы 1С: WMS представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Плюсы и минусы системы 1С: WMS

1С: WMS	
Плюсы	Минусы
Базируется на платформе 1с 8.3. На поддержке, и периодически обновляется.	Более сложное внедрение, требует участие квалифицированных специалистов. Работа в системе требует от логиста больше знаний принципов складского учета. Доработка и поддержка системы более сложна, и требует специалистов с опытом.
Гибкая система настройки складского товародвижения, начиная с предварительной приемки, и заканчивая отгрузкой.	
Система хранения данных позволяет многим пользователям без взаимных блокировок и замедления работать с одними и теми же заказами и приемками.	
Отлаженные процедуры частичной инвентаризации, без остановки работы склада.	
Возможность доработки системы под нужды складского учета предприятия без необходимости «ломать» структуру хранения данных.	
Функционал управления складскими сотрудниками, мотивации, расчета премий и штрафов.	
Подсистема управления двором (учет транспорта на территории склада)	
Встроенный функционал работы с 3PL операторами, биллинг услуг складского хранения, расчет и отчетность вплоть до каждой операции с товаром	
Функционал работы с системами маркировки продукции.	
Широкий выбор технологий интеграции с ERP системой.	

Исходя из характеристик, можно сделать вывод о том, что 1С:УТ, как складская система – отлично подходит для складов при магазине, небольшом

производстве, а также для небольших оптово/розничных складов с количеством одновременно работающих складских работников – до 5, не высокой интенсивности приемки и отгрузки.

1С:WMS – полноценная складская система, подходит для высокоинтенсивных складов, с большим количеством сотрудников и высоким товарооборотом. Имеет высокую гибкость в настройках и возможности по масштабированию.

### 3.2 Оценка эффективности предложенных мероприятий

Проведем экономический расчет предложенных мероприятий. В таблице 6 приведены данные по годовой эксплуатации программного продукта 1С:УТ. Итоговая стоимость по эксплуатации программного продукта 1С:

$$\text{УТ} = 75000 \text{ т. р.} + 40000 \text{ т. р.} + 8400 \text{ т. р.} + 60000 \text{ т. р.} + (24\ 000 \text{ т. р.} \cdot 12 \text{ мес.}) = 471400 \text{ т. р.}$$

Таблица 6 – Стоимостные данные по годовой эксплуатации программного продукта 1С: УТ

Показатель	Стоимость тыс. руб.
Приобретение программного продукта	75 000
Установка программного продукта	40 000
Обновлении программного продукта	700
Техническая поддержка	10 000
Зарплата персонала	24 000
ИТОГО	471400

Так как в компании нет узкоспециализированного специалиста по данному ПО, компании приходится привлекать его из вне.

Таким образом, итоговая стоимость по поддержке 1С:УТ равна 471400 т. р., из них 296400 т. р. приходится на постоянные годовые затраты (обновление и техническая поддержка ПО, а также годовая зарплата



сотрудника ИТ). «Финансовые затраты в месяц на одного сотрудника, пользующегося программным продуктом 1С: УТ, определим по формуле 11 и представим значения в таблице 7:

$$\text{Ззп} = \text{О} \cdot \text{Тр} / \text{Тм} \quad (11)$$

где О – должностной оклад сотрудника в месяц (руб.);

Тр – количество рабочих часов в месяце, затраченных сотрудником на работу с ПО;

Тм – общее количество часов в месяце (30дней – 720ч)» [26].

Таблица 7 – Финансовые затраты в месяц на одного сотрудника при эксплуатации 1С: УТ

Должность	Должностной оклад, руб.	Затраты в месяц на проект, руб.
Руководящий состав	45000	9000
Менеджеры	37000	7900
Кладовщики	25000	6900

«Для расчета полных затрат в месяц необходимо: затраты в месяц на каждого сотрудника умножить на количество сотрудников, занятых работой с ПО, и результаты сложить, полученные значения представим в таблице 8:

$$\text{Ззп общ} = \text{Ззп} \cdot \text{Кс} , \quad (12)$$

где Ззп – затраты на конкретного сотрудника в месяц,

Кс – количество сотрудников, занимающих данную должность» [26].

Таблица 8 – Финансовые затраты в месяц на каждого сотрудника при эксплуатации 1С: УТ

Должность	Количество сотрудников, чел.	Затраты в месяц, руб.
Руководящий состав	4	36000
Менеджеры	5	39500
Кладовщики	6	27000
ИТОГО:		102500

Главная задача системы — минимизировать количество ошибок при приеме, погрузке и перегрузке продукции. Для этого определим суммарные годовые затраты на эксплуатацию погрузчика.

$$\sum C_2 = C_{он} + C_{зр} + C_{зт} + C_m + C_э + C_{см} + C_{гж} + C_{мр} + C_{ич} + C_{пб} + C_{кр} + C_{ат} + FT \quad (13)$$

Заработная плата рабочих (операторов), управляющих техникой:

$$C_{он} = k_p \cdot T_r \cdot C_{Ti} \quad (14)$$

$$C_{он} = 1,7 \cdot 2100 \cdot 0,0256 = 91,39 \text{ тыс.руб/год}$$

Затраты на зарплату ремонтных рабочих:

$$C_{зр} = C_{ср} \cdot K_p \cdot T_{ч} \cdot J_{уд} \quad (15)$$

$$C_{зр} = 0,17 \cdot 1,7 \cdot 2100 \cdot 0,133 = 80,72 \text{ т. р./год;}$$

Заработная плата рабочих, выполняющих технологические операции вручную:

$$C_{зт} = Z_p \cdot k_p \times B \quad (16)$$

$$C_{зт} = 1,45 \cdot 1,7 \cdot 30 = 73,95 \text{ т. р./год;}$$

Затраты на материалы, участвующие в технологическом процессе:

$$C_m = B \cdot p_{mj} \cdot W_{mj} \quad (17)$$

$$C_m = 30 \cdot 0.05 \cdot 25 = 37.5 \text{ т. р./год};$$

Затраты на энергоносители для двигателей внутреннего сгорания:

$$C_{\text{э}} = p_m \cdot W_m \cdot T_{\text{Г}} \quad (18)$$

$$C_{\text{э}} = 0,02 \cdot 6,64 \cdot 2100 = 278,88 \text{ т. р./год};$$

Затраты на смазочные материалы для техники с приводом от двигателей внутреннего сгорания:

$$C_{\text{см}} = k_{\text{сг}} \cdot C_{\text{э}} \cdot C_{\text{см}} \quad (19)$$

$$C_{\text{см}} = 0,21 \cdot 278,88 = 58,56 \text{ т. р./год};$$

Затраты на гидравлическую жидкость:

$$C_{\text{гж}} = V_{\text{Г}} \cdot q_m \cdot p_{\text{гж}} \cdot k_{\text{д}} \cdot (T_{\text{Г}}/T_{\text{М}}) \cdot C_{\text{гж}} \quad (20)$$

$$C_{\text{гж}} = 50 \cdot 3 \cdot 0,01 \cdot 1,5 \cdot (2100/100) = 47,25 \text{ т. р./год};$$

Затраты на материалы для технического обслуживания и текущего ремонта:

$$C_{\text{мр}} = P_{\text{ит}} \cdot (H_{\text{р}}/100) \quad (21)$$

$$C_{\text{мр}} = 1300 \cdot (8/100) = 104 \text{ т. р./год};$$

Затраты на замену быстроизнашивающихся частей:

$$Сич = Tг/Tслj \times Pjnj \quad (22)$$

$$Сич = 2100/840 \cdot 8 \cdot 3 = 60 \text{ т. р./год};$$

Затраты на перебазировки:

$$Спб = pпб \times nпб \quad (23)$$

$$Спб = 4,08 \cdot 5 = 20,42 \text{ т. р./год};$$

Затраты на одну перебазировку:

$$Pпб = (Cоп + Cэ + Cсм) \cdot (Tпб/Tг) \quad (24)$$

$$Pпб = (91,39 + 278,88,58,56) \times (20/2100) = 4,08 \text{ т. р./год};$$

Затраты на капитальный ремонт в расчёте на год:

$$Скр = Pкр((Tг \cdot kч)/Tкр)) \quad (25)$$

$$Скр = 700((2100 \cdot 0,45)/9310)) = 71,05 \text{ т. р./год};$$

Амортизационные отчисления на погрузчик:

$$Сат = Kit \cdot kat \quad (26)$$

$$Сат = 1300 \cdot 0,1 = 130 \text{ т. р./год};$$

Капитальные вложения на погрузчик:

$$Kit = pit \cdot nit \quad (27)$$

$$Kit = 1300 \cdot 1 = 1300 \text{ т. р./год.}$$

По фактическим отчётным данным сумма постоянных годовых расходов на один погрузчик составляет ориентировочно 226,1 т. р. Это значение используется в дальнейшем расчёте при определении годовых затрат

Общая сумма годовых затрат на один погрузчик составит:

$$\begin{aligned} \Sigma C2 = & 91,39 + 80,72 + 73,95 + 37,5 + 278,88 + 58,56 + 47,25 + 104 + 60 \\ & + 20,42 + 71,05 + +130 + 226,1 = 1279,83 \text{ т. р./год.} \end{aligned}$$

Исходя из данных расчётов можем сделать вывод, что сумма годовых затрат на эксплуатацию одного погрузчика составляет 1279,83 т. р. в год, а общие эксплуатационные затраты на 10 погрузчиков составят 12798,3 т. р. в год. Таблица с исходными данными для расчёта предоставлена в приложении А.

Внедрение автоматизированной системы управления складом будет включать затраты следующих составляющих:

- принтеры для штрих-кодов;
- сканеры;
- терминалы сбора данных;
- RFID-чипы (отслеживают местоположение сотрудников и определенные товары);
- приобретение программного продукта;
- установка программного продукта;
- обучение персонала;
- обновление программного продукта;
- зарплата персонала.

Сведём стоимостные данные по затратам в таблицу 9.

Таблица 9 – Стоимостные данные по затратным составляющим на внедрение автоматизированной системы управления складом

Показатель	Стоимость тыс. руб.	Количество
принтеры для штрих-кодов	15	3 Единоразово
сканеры	10	3 Единоразово
терминалы сбора данных	25	10 Единоразово
RFID-метка	20 (20 000шт)	8 Ежегодно
Приобретение программного продукта	100000	Единоразово
Обучение персонала	300	Единоразово
Обновление программного продукта	2000	Ежегодно
Зарплата персонала	15000	Ежемесячно
Установка программного продукта	25000	Единоразово

Итоговая стоимость автоматизированной системы управления складом:

$$\begin{aligned}
 Z &= (15 \text{ т. р.} \cdot 3 \text{ шт}) + (10 \text{ т. р.} \cdot 3 \text{ шт}) + (25 \text{ т. р.} \cdot 10 \text{ шт}) + (20 \text{ т. р.} \cdot 8 \text{ шт}) \\
 &\quad + 100000 \text{ т. р.} + 300 \text{ т. р.} + 2000 \text{ т. р.} + (15000 \text{ т. р.} \cdot 12 \text{ мес.}) \\
 &\quad + 25000 \text{ т. р.} = 307785 \text{ т. р.}
 \end{aligned}$$

На постоянные годовые затраты будет приходиться 182160 т. р. (закупка RFID-меток, обновление программного продукта, и зарплата персоналу).

Показатель о приобретении программного продукта будет являться примерным, т.к. итоговую стоимость системы может определить только компания по созданию системы WSM после личных переговоров. Данная стоимость взята на основе анализа другой компании.

Проведем экономический расчёт по предложенному мероприятию о внедрении автоматизированной системы управления складом на предприятии.

При внедрении WSM на предприятие определение экономической эффективности будет состоять из 3х этапов.

«Первый этап – определение необходимых затрат для внедрения системы в компанию. Второй этап – это оценка экономического эффекта от

внедрения новой системы. Третий этап – оценка «сравнительной эффективности» [4].

«Экономическая эффективность будет характеризоваться соотношением экономического эффекта, полученного в течение года, и затрат по внедрению программного продукта. Затраты на внедрение нового программного продукта.

Под затратами на внедрение нового программного продукта понимают совокупность капитальных вложений, оборотных фондов и живого труда» [4].

«Годовой экономический эффект от замены 1С: УТ на WSM рассчитывается по формуле:

$$\text{Э1} = \text{Эгод} - (\text{Ен} \cdot \text{К}) \quad (28)$$

где Э1 – годовой эффект от замены 1С: УТ на WSM;

Эгод – годовой эффект, получаемый при внедрении программного продукта, руб.;

Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

К – единовременные (капитальные) затраты на приобретение, внедрение и обслуживание нового программного продукта.

$$\text{Эгод} = \text{Pt} - \text{Зt} \quad (29)$$

где Pt – стоимостная оценка затрат на эксплуатацию 1С: (год);

Зt – стоимостная оценка затрат на эксплуатацию WSM, руб.» [26].

$$\text{Эгод} = 471400 \text{ т. р.} - 182160 \text{ т. р.} = 289240 \text{ т. р.}$$

$$\text{Э1} = 289240 \text{ т. р.} - (0,25 \cdot 307785 \text{ т. р.}) = 212294 \text{ т. р.}$$

Далее определим общий (суммарный) экономический эффект при использовании нового программного продукта, руб.

Его расчет будем проводить на вычислении убытков, которые можно сократить, используя программный продукт.

В целом, внедрение АСУ складом WSM приведет к следующим среднестатистическим показателям эффекта от внедрения:

$\text{Э}_1$  - годовой эффект от замены 1С: УТ на WSM = 289240 т. р.;

$\text{Э}_2$  – уменьшение остатков на складах предприятия на 35%:

$$\text{Э}_2 = (477699 \text{ т. р.} \times 0,65 = 310504 \text{ т. р.};$$

$\text{Э}_3$  – Уменьшение эксплуатационных расходов погрузочной техники на 30%:

$$\text{Э}_3 = (12798 \text{ т. р.} \times 0,3 = 3839 \text{ т. р.}$$

$\text{Э}_4$  – повышение оборачиваемости запасов на 20%:

$$\text{Э}_4 = (785300 \text{ т. р.} \times 0,2 = 157060 \text{ т. р.}$$

Определим общий (суммарный) годовой эффект от внедрения ПО WSM:

$$\text{Эс. г.} = (\sum \text{Э}_1 + \text{Э}_2 + \text{Э}_3 + \text{Э}_4) - \text{Зп} - \text{К} \quad (30)$$

где Эс.г. – сумма показателей эффекта за год;

Зп – постоянные затраты на внедрение программного продукта за год;

К – единовременные затраты на внедрение программного продукта.

$$\text{Эг. с.} = (212294 + 310504 + 3839 + 157060) - 182160 - 307785 \text{ т. р.};$$

$$\text{Эг. с.} = 683697 - 182160 - 307785 = 193752 \text{ т. р.}$$



«Определим коэффициент экономической эффективности капитальных вложений:

$$E = \text{Эг.с./К} \quad (31)$$

$$E = 193752/307785 = 0,63$$

Расчетный коэффициент эффективности ( $E_p$ ) выше нормативного ( $E_n$ ):  $0,63 > 0,25$ , т.е.  $E_p > E_n$ . Следовательно, внедрение нового программного средства экономически оправдано» [26]. Определим срок окупаемости (в годах) капитальных вложений:

$$T = K/\text{Эг.с.} \quad (32)$$

$$T = 307785/193752 = 1,59 \text{ (1год и 7 месяцев)}$$

Сведем все данные для расчета экономической эффективности в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для расчета экономической эффективности внедрения АСУ

Наименование показателя	Ед. измерения	Обозначение	Значение показателя
Капитальные вложения, в том числе стоимость услуг по сопровождению и адаптации программного продукта WSM	Тыс. руб.	К	307785
Суммарные затраты на годовую эксплуатацию программного продукта WSM	Тыс. руб.	$Z_t$	182160
Капитальные вложения, в том числе стоимость услуг по сопровождению и адаптации программного продукта 1С: УТ	Тыс. руб.	$P_t$	471400
Суммарные затраты на годовую эксплуатацию программного продукта 1С: УТ	Тыс. руб.	$K_{фр}$	296400
Годовой эффект от замены ПО 1С: УТ на ПО WSM	Тыс. руб.	$\text{Э}_1$	289240

Продолжение таблицы 10

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений		Е <sub>н</sub>	0,25
Снижение величины неустоек при пророченных поставках продукции заказчикам	Тыс. руб.	Э <sub>2</sub>	310504
Величина снижения остатков материалов на складах	Тыс. руб.	Э <sub>3</sub>	3839
Величина повышения оборачиваемости	Тыс. руб.	Э <sub>4</sub>	157060

Таким образом, с целью совершенствования складской деятельности, предложен путь оптимизации складов и автоматизации процесса управления складской логистикой.

Как показали расчеты, общий суммарный эффект от внедрения АСУ за первый год эксплуатации составит 193752 руб., а срок окупаемости – 1 год и 7 месяцев.

## Заключение

«Складское хозяйство является необходимым элементом общественного производства, оно присуще всем отраслям народного хозяйства и имеет сложную структуру. Основные задачи складского хозяйства заключаются в сохранении потребительских качеств продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления, рациональном размещении запасов материальных ресурсов, выполнения всех необходимых операций грузопереработки продукции на различных этапах ее продвижения. Складское хозяйство выполняет важные функции на подготовительных и заключительных стадиях любого производственного процесса. Поэтому рациональная его организация имеет большое значение для эффективного обеспечения и накопления материальных ресурсов для нужд предприятия» [9].

Во втором разделе работы дается организационно экономическая характеристика предприятия.

На рассмотренном предприятии ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» выручка в 2020 году по отношению к 2019 году увеличилась на 212375 т. р. (на 18,25%), 2021 год по сравнению к 2020 году выручка увеличилась на 129793 т. р. (на 9,43%).

Себестоимость продаж в 2020 году по отношению к 2019 году увеличилась на 2350462 т. р. (на 26,99%), себестоимость выросла больше чем выручка и прибыль, это говорит об ухудшении финансового положения (возможно выросли цены на сырье), в 2021 году по отношению с 2020 годом себестоимость увеличилась меньше, что составило 57750 т. р. (на 5,21% по сравнению с прошлым годом) финансовое положение улучшилось, и себестоимость стала меньше чем выручка и прибыль.

Валовая прибыль в 2020 году уменьшилась по сравнению к 2019 году на 7,98%, что меньше на 23087 т. р. это говорит о снижении уровня рентабельности производства, падении уровня эффективности труда или

применении неправильной логистики. Мерами профилактики будут действия по уменьшению себестоимости, продвижению товаров в целом сегменте, закупку дополнительных мощностей для снижения средних издержек. В 2020 году по отношению к 2020 году валовая прибыль увеличилась на 26,84%, что больше на 72043 т. р.

Прибыль от продаж в 2020 году уменьшилась по сравнению с 2019 годом на 27,19%, это составляет 49385 т. р., а в 2021 году по сравнению с 2020 годом прибыль от продаж увеличился на 47,36%, что составило 62637 т. р.

Чистая прибыль в 2020 году уменьшилась на -23,77%, что составляет -27029 т. р. говорит о том, что текущие расходы увеличились, это не очень хорошо для предприятия, но в 2021 году по отношению к 2020 году чистая прибыль увеличилась на 59,35%, что на 51742 т. р. больше, это положительный результат и предприятие стало работать эффективней.

В ходе анализа на предприятии были выявлены слабые места, которые можно исправить и за счёт этого улучшится работа предприятия, затраты уменьшатся, а финансовое состояние предприятия увеличится.

В третьем разделе работы были предложены рекомендации по совершенствованию управления процессами перемещения и хранения грузов на складах ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП», с целью совершенствования складской деятельности, предложен путь оптимизации складов и автоматизации процесса управления складской логистикой. «Внедрение WSM поможет повысить точность данных о количестве и размещении товаров на складе, обеспечивается полный контроль над товародвижением. За счет учета оборачиваемости и настройки правил отбора с учетом частоты обращений к тому или иному товару повышается производительность склада, т.е. ускоряется и увеличивается товарооборот. Благодаря использованию правильных стратегий размещения грузов оптимизируется использование складских площадей» [22].

Анализ показал, что «система управления складом позволяет повысить эффективность управления персоналом. В частности, сокращается время выполнения всех складских операций, повышается производительность труда, пресекаются непредвиденные ситуации и выявляются их виновники. Это происходит благодаря использованию контроля с помощью штрихкодирования. Количество ситуаций, когда персонал не может найти на складе товары, сводится практически к нулю. Обмен данными в режиме реального времени между корпоративной и складской системой обеспечивает отдел продаж точной информацией о складских запасах. Система управления складом дает возможность снизить эксплуатационные расходы благодаря рациональному использованию погрузочной техники, оптимизации использования оборудования. А кроме того, снижаются затраты на транспортировку за счет экономии топлива и электроэнергии, уменьшения затрат на обслуживание и увеличение срока эксплуатации погрузочной техники» [22].

Как показали расчеты, общий суммарный эффект от внедрения АСУ за первый год эксплуатации составит 193752 руб., а срок окупаемости – 1 год и 7 месяцев.

## Список используемой литературы

1. Агешкина Н. А. Организация перевозок грузов на особых условиях (автомобильный транспорт): учебное пособие / Н. А. Агешкина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 289 с.
2. Аксёнов А. А. Технология перевозки грузов: учебное пособие / А. А. Аксёнов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 226 с.
3. Александрова Л. Ю. Актуальные проблемы логистики на складе и их решения // Вестник РУК. 2020. №1 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-logistiki-na-sklade-i-ih-resheniya> (дата обращения: 20.09.2022).
4. Бочкарева Н. А. Основы организации и осуществления погрузочно-разгрузочных работ, обеспечения сохранности грузов: учебное пособие / Н. А. Бочкарева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 184 с.
5. Бурцев В. В. Сбытовая и маркетинговая деятельность. Типовые должностные инструкции, внутрифирменные документы / В.В. Бурцев. – М.: Экзамен, 2019. – 224 с.
6. Васильева Е. А. Логистика: учебное пособие / Е. А. Васильева, Н. В. Акканина, А. А. Васильев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 144 с.
7. Гаджинский А. М. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики : учебник : [16+] / А. М. Гаджинский. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 324 с.
8. Галлямова Л. М. Функционально-стоимостный анализ сбытовой деятельности предприятия / Л. М. Галлямова // Молодой ученый. — 2018. — №9. — С. 563-567.
9. Гражданский кодекс Российской Федерации: финансовые сделки. Постатейный комментарий к главам 42–46 и 47.1 / Е. В. Бадулина, Н. В.

Бандурина, А. А. Борисенко [и др.]; под ред. П. В. Крашенинников. — Электрон. текстовые данные. — М.: Статут, 2018. — 400 с.

10. Дыбская В. В. Логистика складирования : учебник : [16+] / В. В. Дыбская. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 794 с.

11. Елисеев, А. С. Экономика : учебник / А. С. Елисеев. — 2-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 528 с.

12. Ермошина Н. П. Логистика: учебное пособие / Н. П. Ермошина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. — 81 с.

13. Загородников С. В. Логистика: шпаргалка : [16+] / С. В. Загородников ; Научная книга. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2020. — 48 с.

14. Идрисова Г. Ф. Некоторые аспекты управления сбытовой деятельностью предприятия // Московский экономический журнал. 2018. №5 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-upravleniya-sbytovoy-deyatelnostyu-predpriyatiya> (дата обращения: 09.09.2022).

15. Конституция Российской Федерации (с поправками от 30 декабря 2008 г., 5 февраля 2014 г.), 2019. — 36 с.

16. Коломиец А. И. Логистика : учебное пособие : [12+] / А. И. Коломиец. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 261 с.

17. Косорукова И. В. Экономический анализ: учебник для бакалавриата и магистратуры : [16+] / И. В. Косорукова, О. В. Мощенко, А. Ю. Усанов. — Москва : Университет Синергия, 2021. — 360 с.

18. Королева Л. А. Логистика: учебное пособие / Л. А. Королева. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 376 с.

19. Куган С.Ф. Реализация межрегиональных связей через управление логистической инфраструктурой // Экономическая наука сегодня. 2018. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-mezhregionalnyh>

svyazey-cherez-upravlenie-logisticheskoy-infrastrukturoy (дата обращения: 20.09.2022).

20. Левкин Г. Г. Основы логистики : учебное пособие / Г. Г. Левкин. – 3-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 241 с.

21. Левкин Г. Г. Коммерческая логистика: теория и практика : [16+] / Г. Г. Левкин, Н. Б. Куршакова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 336 с.

22. Левкин Г. Г. Логистика распределения : учебное пособие / Г. Г. Левкин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 254 с.

23. Лизогуб Р. П. Выход на новые потенциальные рынки сбыта: проблемы и решения // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. №15-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vygod-na-novye-potentsialnye-rynki-sbyta-problemy-i-resheniya> (дата обращения: 09.09.2022).

24. Мазилкина Е. И. Управление конкурентоспособностью: учебное пособие / Е. И. Мазилкина, Г. Г. Паничкина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 397 с.

25. Муртазина Э. И. Logistics and Supply Chain Management (Логистика и управление цепями поставок): учебное пособие / Э. И. Муртазина, Э. З. Фахрутдинова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 168 с.

26. Налоговый кодекс Российской Федерации — Электрон. текстовые данные. — Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2022. — 1269 с.

27. О компании ООО «ПОЛИПЛАСТГРУПП» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sbis.ru/contragents/7107131802/710701001>

28. Саттаров Р. С. Логистика складирования [: учебно-методический комплекс / Р. С. Саттаров, Д. И. Васильев, Г. Г. Левкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 205 с.



## Приложение А

### Исходные данные для расчёта на эксплуатацию погрузчика

Таблица А.1 – Исходные данные для расчёта на эксплуатацию погрузчика

№п/п	Наименование	Индекс, ед. измерения	Значение
1	Период эксплуатации машины	$T_z$ , год	1
2	Цена машины	$P_t$ , тыс. руб.	1300
3	Норма амортизации	$K_a$ , 1/год	0,1
4	Норма дисконта	$r$ , 1/год	0,18
5	Количество машин в парке	$n$ , шт.	1
6	Годовые постоянные издержки на эксплуатацию	$FC$ , тыс. руб./год	226,1
7	Коэффициент, учитывающий все виды доплат з/п и начисления	$K_p$	1,7
8	Количество машины-часов работы в году	$T_g$ , маш.ч./год	2100
9	Количество рабочих	$B$ , чел.	1
10	Часовая тарифная ставка рабочего	$C_t$ , тыс. руб./ч	0,0256
11	Средняя тарифная ставка работ по тарифу машин	$C_{ср}$ , руб./чел.ч.	0,17
12	Удельная трудоёмкость технического обслуживания и текущего ремонта	$J_{уд}$ , чел. ч./ маш. ч.	0,133
13	Расценка на выполнение ручных операций	$Z_p$ , руб./ ед. прод.	1,45
14	Годовой объем ручных работ	$B$ , ед.прод./год	30
15	Количество материалов в техническом процессе	$m$ , шт.	1
16	Цена $i$ -го материала	$p_m$ , руб./кг.	0,05
17	Удельный расход $i$ -го материала	$W_m$ , кг./ед. прод.	25
18	Цена топлива	$p_t$ , руб./л.	0,02
19	Часовой расход топлива	$W_t$ , л./маш.ч.	6,64
20	Коэффициент перехода от годовых затрат на топливо к затратам на смазочные материалы	$K_{си}$	0,21
21	Емкость гидросистемы	$V_g$ , дм <sup>3</sup>	50
22	Объёмная масса гидравлической жидкости	$q_m$ , кг./дм <sup>3</sup>	3
23	Цена гидравлической жидкости	$P_{гж}$ , тыс. руб./кг.	0,01
24	Коэффициент доливок	$K_i$	1,5