

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ

И.С. Решетников (ООО "Газпром центрремонт")

Предложено выделить набор производственных процессов на стыке ERP и MES уровней, которые условно названы в статье автоматизированной системой обеспечения эксплуатации (АСОЭ). Показана возможная структура АСОЭ на примере территориально распределенной ресурсораспределительной компании, рассматривается модульный подход к ее реализации.

Ключевые слова: системы обеспечения эксплуатации, модульные системы, автоматизация производственного процесса.

Введение

Нашу жизнь невозможно представить без коммуникаций — электричество, водоснабжение, газ, связь и т. д. стали настолько привычными, что рассматриваются обывателем как нечто, данное нам от природы. Однако за этим стоит огромный труд людей, обеспечивающих работу этих сетей. В их задачу, среди прочего, входит обеспечение бесперебойной работы огромного количества различного оборудования и конструктивных элементов, зачастую очень сложных с технической точки зрения.

Особенностью практически всех действующих распределительных и транспортных сетей является то, что нынешним руководителям они достались в наследство "как есть", прошли период безденежья, когда причиной для ремонта служила только аварийная ситуация, устарели морально и физически, но не могут быть остановлены или радикально реконструированы. В таких условиях единственным возможным является эксплуатация оборудования по техническому состоянию, то есть когда показатели состояния превалируют над регламентными сроками обслуживания. Такой подход довольно сложен с организационной точки зрения и использование возможностей, которые дают средства автоматизации, поможет упростить процесс организации производственной деятельности, повысить эффективность и снизить издержки. Но при этом надо помнить, что автоматизация должна быть направлена на поддержку реальной работы, а не выполняться "для галочки".

Формально на задачу обеспечения бесперебойной деятельности оборудования направлены системы класса ЕАМ. Но в реальности их функциональность сводится практически к модулю ТОРО и направлена не на задачу обеспечения эффективности оборудования, а на контроль мероприятий по организации диагностики и ремонта. Иными словами, первоочередной является задача правильной организации конкретной работы, а не оптимизация состава и содержания этих работ. Причем следует отметить, что эффективность таких систем напрямую зависит от комплектности стратегий ремонта и технологических карт, то есть как раз от того, чего в реальных компаниях нет, а иногда даже и не может быть разработано по целому ряду причин (отсутствие нормативной базы, сложность согласования, уникальность оборудования и т.д.).

Именно поэтому, решая задачу построения автоматизированной системы для производственного

блока (то есть для специалистов, ответственных не за учет, а за непосредственное обслуживание парка оборудования) компании, эксплуатирующей транспортные или распределительные сети, проектировщики каждый раз сталкиваются с проблемой отсутствия на рынке решения, полностью удовлетворяющего запросам конкретной организации, а при попытке собрать необходимое решение из существующих встает задача выделения оптимального набора процессов, то есть конкретных задач, которые стоят перед производственными отделами. Неправильное выделение ключевых процессов, как и ошибки в выделении бизнес-процессов компании, приведет к тому, что организовать повышение эффективности всей эксплуатируемой системы на их основе станет невозможным.

Главная ошибка, которую необходимо избежать на этом этапе, — абстрагироваться от жесткой модели, навязываемой целевой ERP или ЕАМ системами, а исходить из потребностей именно задачи организации эксплуатации. В результате получится набор неких "блоков действий", каждый из которых при построении корпоративной информационной системы будет покрыт функциональностью соответствующих модулей ERP, MES, ЕАМ систем, а некоторые, возможно, так и останутся неформализованными, будут вестись в электронных таблицах или, наоборот, в специализированных программных пакетах.

Совокупность информационных ресурсов, направленных на автоматизацию выделенных таким образом процессов (блоков) назовем системой автоматизации обеспечения эксплуатации (АСОЭ). Еще раз подчеркнем, что это не отдельный класс систем, а сгруппированные в единый блок информационные модули, направленные в целом на обеспечение эффективной работы эксплуатируемого оборудования и конструктивных элементов.

Как правило, когда фирма-системный интегратор, реализующая функциональность АСОЭ, не имеет достаточного опыта в построении систем автоматизации конкретного производственного процесса, то она выбирает подход через работу с бизнес-процессам организации, описанными в рамках проекта по построению ERP-системы. Вот тут-то и кроется основная опасность. Бизнес-процессы, выделенные для построения системы ресурсного управления, — это далеко не все, что необходимо от АСОЭ. Например, задачу обеспечения целостности и надежности ERP в полной мере не решит. ERP автоматизирует за-

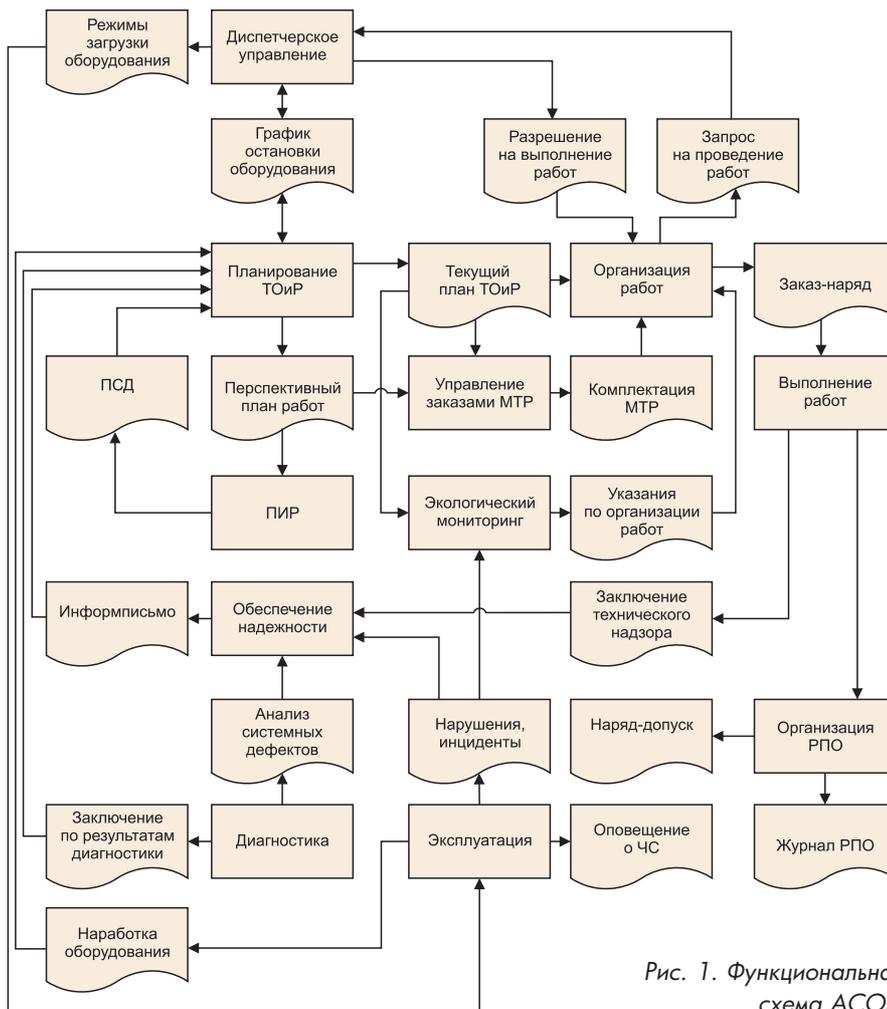


Рис. 1. Функциональная схема АСОЭ

дачи обеспечения ресурсами процесса эксплуатации, но не сам этот процесс. Да и в целом процессы, на решение которых должна быть направлена АСОЭ, формализованы в совершенно ином ключе, нежели учетные задачи ERP-систем: много требований к учету неформализованных действий, существенная роль лица, принимающего решение (ЛПР), работа со слабо структурированной информацией, зависимость от оперативных вертикальных связей и др.

В данной работе предлагается структура процессов для АСОЭ, ориентированная изначально на газотранспортные компании, но вместе с тем достаточно общая, чтобы быть применимой к другим схожим задачам. Рассматривается модульный подход к ее реализации (такой подход хорошо зарекомендовал себя в широком спектре проектов по построению сложных информационных систем), даются рекомендации по проектированию отдельных модулей.

Функциональная модель АСОЭ

Функциональная модель, предлагаемая на рассмотрение, представлена на рис. 1. Данная модель построена на основе анализа структуры и особенностей работы эксплуатирующих компаний, в том числе газотранспортных компаний структуры ОАО "Газпром", и проектов по их автоматизации, информация

по которым присутствует в открытой печати (например, [1-3]), а также собственного опыта автора. На первый взгляд предложенная схема кажется очевидной, но в реальной жизни почему-то делают совершенно по-другому, и эффективность системы в результате оказывается близкой к нулю.

Связи с модулями ERP-системы, в том числе поступление плановых показателей из ERP (планы поставок и пр.) не показаны, они подразумеваются в силу своей важности и критичности (например, процесс диспетчерского управления должен следить за соблюдением лимитов, определенных договором с потребителем, и т. п.).

Далее рассмотрим подробнее предлагаемые функциональные блоки АСОЭ и приведем несколько практических рекомендаций по проектированию систем автоматизации конкретных процессов.

Заклучение по результатам диагностики дает диагностирующая или специализированная организация, дефектные ведомости и акты экспертизы, которые появляются после контрольных проверок, рассматриваются в рамках процесса диагностики. Большой эффект дает разработка набора обменных форматов для представления результатов диагностики и включение требования представления отчетов в согласованных форматах в договора на выполнение работ.

Для блока "Нарушения, инциденты" желательно сделать систему автоматизированного оповещения, в том числе структур ГОЧС при необходимости. Эта задача редко востребована, но необходима в силу своей критичности. Показатель [вероятность неоповещения]*[последствия] достаточно высок для того, чтобы включить это требование в разряд обязательных. Часто такое оповещение делается в рамках диспетчерской системы, так как диспетчерская служба работает круглосуточно. Но, по мнению автора, задачи диспетчерской службы – оптимизация и контроль режимов работы оборудования в штатном режиме, а все исключения должны обрабатывать специалисты службы эксплуатации.

Прогнозное планирование в связке с предварительным заказом материально-технических ресурсов (МТР) очень важно, но про него часто забывают. Оборудование, которое выводится в ремонт по определенному регламенту, может быть запланировано к обслу-

живанию на несколько лет вперед, под эти задачи могут быть заключены фьючерсные контракты на поставку материалов и услуг, что позволит (помимо экономии средств) более обосновано сформировать тарифы на обслуживание и снизить возможные риски.

Экологический мониторинг ведет учет взаимодействия с надзорными органами, поэтому желательно сделать внешний портал для доступа извне к отчетным формам для заинтересованных лиц, да и для общественности в некоторых случаях. То же самое относится и к организации работ повышенной опасности (РПО). Необходимо предварительно согласовать ведение журнала РПО в электронном виде (такие прецеденты известны) и обеспечить защищенный доступ специалистов Ростехнадзора к этой информации.

По любому процессу, который планируется, желательна система пообъектного контроля выполнения. Это относится и к организации ремонтных работ, и к выполнению предписаний, и к другим подобным задачам. Более того, в ряде случаев целесообразно выделять целые диспетчерские службы по продолжительному сопровождению работ (не путать с диспетчерами, которые принимают заявки и ответственны за быстрое реагирование) — контроль готовности объекта, контроль хода поставки МТР, заключения договоров и др. показатели от планирования до контроля хода выполнения работ, в том числе и в натуральном выражении (сколько фактически сделано), по устным или неформализованным отчетам.

Если планируется заключение договора на сопровождение проектно-изыскательских работ (ПИР), желательно включать требования к проектным организациям по представлению проектно-сметной документации (ПСД) в электронном виде с ориентацией на структуру БД, которая используется для хранения данных, для упрощения построения модели эксплуатируемой системы.

При наличии требования от ERP вести учет затрат по местам возникновения затрат (МВЗ) желательно предусмотреть такую привязку на этапе планирования, так как специалисты "на местах" сделают это с меньшими ошибками, нежели в центральном аппарате. Априорная привязка МВЗ к базе технологических объектов не является необходимой в силу совершенно неоправданной трудоемкости по созданию и сопровождению такого соответствия.

Рекомендации по проектированию АСОЭ

Эффективность любой сложной автоматизированной системы зависит не только от правильного выбора набора процессов для автоматизации, но и от общих принципов, заложенных в архитектуру комплекса. В литературе таких советов дается огромное множество, поэтому, не претендуя на оригинальность, лишь отметим некоторые, наиболее важные. Классические рекомендации, которые верны всегда, вроде "активное участие руководства в проекте", подразумеваются.

Данные в систему должны вводиться только там, где они появляются. Именно АСОЭ должна позволить избавиться от промежуточного ввода данных в электронные таблицы. Для этого при проектировании необходимо обратить внимание на максимальное удобство пользовательского интерфейса (чем редко отличаются ERP-системы) и возможность быстрой адаптации к изменению локальных требований. В этом случае модульная система практически незаменима, так как при модернизации не требует глобального реинжиниринга, а позволяет провести модернизацию быстро, шаг за шагом и при минимуме вложений. Также становится неизбежной распределенная модель архитектуры, и крайне желательны мобильные терминалы. Web-технологии, защищенные соединения SSL, VPN, SSH и др. дают широкие возможности для эффективной (по накладным расходам) совместной работы групп специалистов.

Для эффективной работы системы должно быть обеспечено корректное распределение ролей по подчиненной филиальной структуре предприятия. Все полномочия по вводу данных, которые могут быть делегированы на нижележащий уровень, должны быть делегированы. Достаточно распространенной является ошибка, когда, внедряя комплексную систему, руководитель производственного отдела в головном офисе не передает заполнение отчетных форм в филиал, а вводит данные собственными силами, опираясь на сведения, полученные из того же филиала в неструктурированном виде. Аргумент простой: "Кто его знает, что они там введут, а мне отвечать". Результат — непродуктивная работа, ошибки и низкая (чаще даже отрицательная) эффективность автоматизации.

Существенным является то, чтобы объем информации, проходящий через конкретное специалиста, в точности соответствовал его сфере ответственности. Так, например, ввод информации специалистом должен осуществляться только в том случае, когда он непосредственно участвует в процессе, желательно в роли прямого исполнителя (бригадир, мастер). То же самое верно и при отображении информации: необходимо выдавать информацию с максимальной удобной степенью детализации. Так, например, если процесс, по которому отображается информация, по отношению к специалисту внешний, то ход его выполнения лучше отражать только семафором — нормально/проблемы. Естественно, необходимая детализация должна быть легко доступна.

Несколько замечаний по поводу программной платформы. По мнению автора, не стоит тратить массу сил и стремиться к тому (а такое встречается достаточно часто), чтобы все модули работали на одной платформе и с единой моделью данных, причем именно на платформе от корпоративной ERP. В жизни так не получается по многим причинам: ограничения ERP по производительности, сложность реализации необходимой структуры данных и блока проверки, сложность описания структуры оборудования в

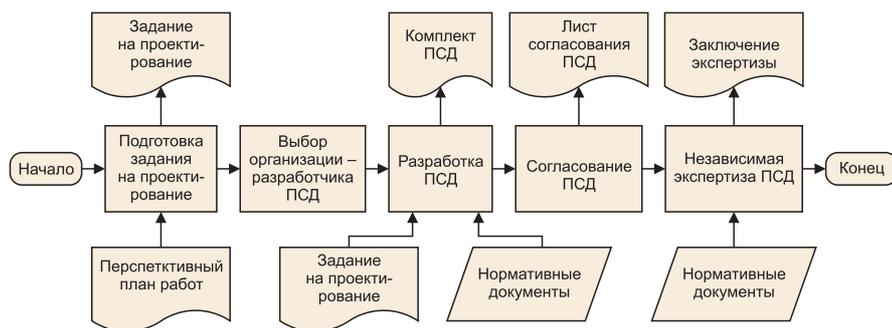


Рис. 2. Пример упрощенной схемы процесса

соответствии с рекомендациями стандарта ISO-95 и др. Но в любом случае все модули должны быть интегрированы на уровне данных, причем это должна быть хорошо сконфигурированная и детерминированная интеграционная модель на базе ограниченного числа задокументированных решений.

Естественно, хотелось бы, чтобы нормативно-справочная информация (НСИ) была единой для всех модулей. Общий репозиторий НСИ (или система класса MDM) с прозрачными протоколами доступа крайне желателен. Но тут давать рекомендации затруднительно, так задача выравнивания НСИ между различными системами — повод для бесконечных дискуссий. Решение надо принимать в каждом конкретном случае, исходя из разумной целесообразности. По мнению автора, обязательное требование по унификации всей НСИ не является необходимым и первоочередным.

Вряд ли целесообразно предпринимать попытку спроектировать и построить всю АСОЭ сразу. Такой подход к построению системы почти гарантированно обречен на неудачу, так как сформировать сбалансированные требования сразу по всем задачам практически невозможно. Напротив, ориентация на небольшие функциональные модули и поэтапное внедрение позволит отказаться от обязательной разработки большого числа методологических и проектных документов, за счет чего можно более эффективно использовать имеющиеся финансовые средства. Так же и использование решений, изначально ориентированных на поэтапный, модульный подход, даст существенный выигрыш при реализации системы в целом. Так, например, эффективным может быть построение АСОЭ на платформе единого сервера приложений и использования сервис-ориентированных решений (в том числе компонентов ERP-систем, например) для отдельных модулей.

Сказанное выше не означает, что разработка вообще не должна документироваться. Напротив, при проектировании обязательно должны формироваться и согласовываться упрощенные схемы процессов всех модулей, причем в терминах самого процесса, без привязки к иерархической структуре организации. Особое внимание необходимо уделить тому, какая информация используется как входящая, и какие

основные документы должны быть сформированы в результате деятельности процесса (рис. 2).

При проектировании модулей желательно предусмотреть возможность ручного ввода входной информации (или ее недостающей части) непосредственно на входе модуля, что позволит избежать паралича всей системы при временной неработоспособности отдельного модуля (или пока он еще не сделан и не запущен в эксплуатацию).

И главное, что хочется подчеркнуть особо, при построении и внедрении АСОЭ необходимо ориентироваться на рекомендации по внедрению MES, а не ERP-систем, так как по своему характеру рассматриваемые модули ближе именно к системам класса MES.

Выводы

Руководителям предприятий, которые откладывают автоматизацию, аргументируя свое решение тем, что это очень дорого, можно показать на практике, что автоматизировать процесс информационной поддержки эксплуатации за разумное время и деньги вполне реально. Основой может служить предлагаемая структура АСОЭ. Внедрение отдельных блоков, как правило, полностью окупается уже через 1...1,5 г. Конечно, можно вечно откладывать автоматизацию рутинных процессов, утверждая, что нужной (как правило, под этим подразумевается "в точности соответствующей требованиям, которые у нас в голове") системы на рынке нет, но это не решит проблему и не поможет в работе. Локальный модуль по сравнению с электронными таблицами даст как минимум большее число проверок, лучшую интеграцию с НСИ, контроль доступа и одновременную работу в едином информационном пространстве.

Примеры таких походов имеются, причем на достаточно крупных и сложных с точки зрения процессов предприятиях. Так, заслуживает внимания проект по автоматизации процедуры планирования и сопровождения текущего и капитального ремонта (блок Планирование ТОиР АСОЭ), реализованный в ООО "Мострансгаз" [4]. В этом проекте разработанная с нуля под нечеткие изначально требования автоматизированная система (заказная разработка) включилась как недостающая связка между действующими (!) уже на предприятии системами технологической паспортизации "Инфотех", ERP "Галактика", системы бизнес-аналитики BusinessObjects, системой заказа МТР собственной разработки и еще несколькими задачами. Проект "задышал" и стал доступен пользователям уже через 3 мес., а эффект от внедрения за первый год промышленной эксплуатации превзошел все ожидания. Отметим, что при разработке системы не было использовано ни одного дорогостоящего "тяжелого" программного решения, но, тем не

менее, система эффективно продолжает функционировать и сейчас, оперативно подстраиваясь под все происходящие организационные изменения. В последствии по той же схеме на этом предприятии было реализовано еще несколько функциональных модулей АСОЭ.

Конечно, современные мировые тенденции требуют все большей и большей интеграции. Однако нужно признать, что показатели эффективности российских компаний далеки даже от средних по мировым меркам значений, и эффективность (а следовательно, и востребованность) глобальных информационных систем очень низка. Поэтому на первый план выходит, на самом деле, не вопрос повышения эффективности, а задача как справиться с текущими работами и обеспечить нормальное функционирование имеющегося оборудования. Для такой задачи предлагаемый подход может оказаться наиболее подходящим решением, а внедренная упрощенная система за 3-4 года эксплуатации подготовит организацию к пе-

реходу на новый качественный уровень и позволит существенно сократить сроки и стоимость внедрения "полновесного" решения, которое обеспечило бы выход на мировые показатели эффективности.

Список литературы

1. Бухвалов И.Р., Александров Д.В. Информационная поддержка управления газотранспортной системой // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2007. Т. 5. № 12.
2. Колотовский А.Н. О мерах по повышению надежности функционирования газотранспортной системы ОАО "Газпром" // Территория Нефтегаз. 2009. № 11.
3. Горохов М.М., Становских А.А. Внедрение системы управления ресурсами городского жилищно-коммунального хозяйства "ЖРП-мастер" // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2008. № 2.
4. Вербилло А.С., Егоров И.Ф. и др. Терминал ССД "ИНФО-ТЕХ": система формирования программ проведения ремонтных работ // Международная научно-практич. конф. "Диагностика-2005". Сочи. 2005. Том 2.

Решетников Игорь Станиславович — канд. техн. наук, заместитель начальника управления автоматизации, информатизации, телекоммуникаций и связи ООО "Газпром центрремонт". Контактный телефон (916) 671-19-74. E-mail: I.Reshetnikov@gazprom.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ СНАБЖЕНИЕМ ТООР

О.В. Комонюк (ООО "НПП СпецТек")

Управление материально-техническим снабжением ремонтов на крупных предприятиях является весьма сложной задачей. В то же время, здесь имеют место значительные издержки, связанные с неоптимальными закупками и неконтролируемыми запасами. В этой связи информатизация и автоматизация снабжения представляется актуальной и необходимой предприятию. В статье рассматриваются основные возможности, которые должна иметь автоматизированная система МТС. Приводится пример проекта внедрения такой системы на Смоленской АЭС.

Ключевые слова: материально-техническое снабжение, ТООР, АЭС, справочники, МТР, заявочная кампания, документооборот, складской учет, ЕАМ.

Процесс материально-технического снабжения (МТС) имеется абсолютно во всех компаниях вне зависимости от форм собственности и видов деятельности. Разница, как говорится, в деталях. Где-то закупают раз в год канцелярские принадлежности и пакетики с чаем, где-то в этот процесс вовлечены сотни людей и бюджет на закупку материально-технических ресурсов (МТР) исчисляется миллиардами рублей.

При всем богатстве спектра предприятий, где актуальна проблема автоматизации процесса МТС, в данной статье сфокусируемся на предприятиях, где значительная часть расходов на МТС связана с обеспечением проведения ремонтных работ. Для такого типа предприятий крайне важно, чтобы автоматизация МТС была тесно увязана с автоматизацией управления процессом технического обслуживания и ремонта (ТООР). Подобная интеграция позволяет не только сопоставлять объемы плановых работ и требуемые МТР, но и предоставляет инструмент оперативного перерасчета плановой потребности в МТР при изменении объемов работ. В идеальном варианте оба процесса — МТС и ТООР должны быть автоматизированы в рамках единой информационной системы

управления предприятия, построенной на основе ПО класса ЕАМ (Enterprise Asset Management — управление основными фондами предприятия) или ERP (Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов предприятия). Далее будем говорить об использовании ЕАМ-системы, опираясь на опыт деятельности ООО "НПП СпецТек" в этой области.

Итак, рассмотрим автоматизацию процесса МТС. Планируя внедрение ЕАМ-системы на предприятии, чаще всего имеют в виду, в первую очередь, автоматизацию собственно процессов ТООР, особенно это касается предприятий, где "ремонтный" бюджет составляет до 30% всех расходов. Задача автоматизации материально-технического снабжения и управления складским хозяйством отходит на "второй" план.

Но в то же самое время одной из целей автоматизации ТООР является возможность получить ответ на вопрос: "Куда мы тратим деньги ремонтного фонда?". Без учета процессов МТС ответить будет невозможно, так как средства на приобретение материалов и запасных частей являются важнейшей составляющей затрат.

Задаваясь простой целью — "указывать перечень и количество использованных запасных частей и мате-