

УДК 656.261

**АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ
ПОТРЕБИТЕЛЯМ НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ОМСК»**

**ANALYSIS OF THE DELIVERY SYSTEM
FOR OIL PRODUCTS TO CONSUMERS
BY THE EXAMPLE OF LLC «GAZPROMNEFT-OMSK»**

Климов Максим Юрьевич

слушатель курсов профессиональной переподготовки по дополнительной образовательной программе «Современные технологии транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
9935999@mail.ru

Савенок Ольга Вадимовна

доктор технических наук,
профессор кафедры Нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный технологический университет»
olgasavenok@mail.ru

Аннотация. Целью статьи является совершенствование системы доставки нефтепродуктов потребителям в городе Омске, повышение эффективности работы подвижного состава и качества транспортного обслуживания логистической системы. В статье проведено исследование существующей системы доставки, изучение теоретических и практических представлений об управлении транспортными запасами и разработка проектного решения. Объектом исследования является ОАО «Газпромнефть-Омск».

Ключевые слова: описание и анализ цепи поставок; виды грузов, объёмы и условия их доставки; описание работы погрузочно-разгрузочных пунктов; установки оседающих насосов; условия перевозок и разрешённые скорости движения; характеристика маршрутов перевозки грузов; описание существующей системы доставки ГСМ.

Klimov Maxim Yurievich

Student of professional retraining courses on the additional educational program «Modern technologies of transport and storage of oil, gas and processed products»
9935999@mail.ru

Savenok Olga Vadimovna

Doctor of technical sciences,
Professor of oil and gas engineering
Department named after professor G.T. Vartumyan,
Kuban state technological university
olgasavenok@mail.ru

Annotation. The purpose of the article is to improve the system for delivering oil products to consumers in the city of Omsk, to increase the efficiency of the rolling stock and the quality of transportation services for the logistics system. The article explores the existing delivery system, studies theoretical and practical views on the management of transport stocks and develops a design solution. The object of the study is LLC «Gazpromneft-Omsk».

Keywords: description and analysis of the supply chain; types of cargo, volumes and conditions of their delivery; description of the work of loading and unloading points; installation of axial diagonal pumps; conditions of carriage and permitted speeds; characteristic of routes of cargo transportation; description of the existing system for the delivery of fuels and lubricants.

Описание и анализ цепи поставок

Описание производителя, поставщиков, потребителей

Решение о строительстве в Омске первого в Сибири нефтеперерабатывающего завода было принято правительством СССР в 1949 году. Создание в центре Западной Сибири такого предприятия было необходимо, чтобы в полной мере обеспечить горюче-смазочными материалами этот регион, а также соседние Урал, Казахстан и другие территории. Сырьём для переработки должна была стать нефть с месторождений Башкирии.

Развернулась грандиозная стройка, тысячи молодых специалистов из разных городов ехали в Омск. 5 сентября 1955 года запылала форсунка в печи первой атмосферно-вакуумной установки Омского НПЗ. С этого момента началась история предприятия, а 5 сентября ежегодно отмечается как день рождения завода.

История Омскнефтепродукта уходит корнями в дореволюционное время. В Таре, например, нефтяная база появилась ещё в 1909 году. Чуть позднее – в Черлаке и Исилюле. В начале тридцатых годов нефтесбытовая отрасль получает мощный толчок для развития. Промышленность и сельское хозяйство остро нуждаются в горюче-

смазочных материалах. Существующие в этот момент на территории Омской области разрозненные нефтебазы не могут в полной мере обеспечить потребности растущей инфраструктуры.

Официальным днём рождения Омскнефтепродукта считается 21 января 1935 года. Именно этим числом датирован первый приказ по Омскому областному отделению Союзнефлесбыта: «Организовать Омское областное отделение Союзнефлесбыта с центром в городе Омске с подчинением ему нефтебаз в пунктах: Любинский, Марьяновка, Москаленки, Называевск, Клин, Красный, Романтеево, Тара, Черлак, Исилькуль, Калачинск, Колонии, Кормиловка, Куломзино, Омск, Евгацино, Ялуторовск, Заводуковский, Ишим, Тюмень, Тобольск, Остяко-Вогульск и Обдорск».

Знаковым становится строительство на берегу Иртыша Куломзинской перевалочной базы. Со временем она стала крупнейшим сбытовым подразделением региона и внесла огромный вклад в экономическое развитие Омска и области. В декабре 2005 года Куломзинское отделение сбыта, так теперь называется нефтебаза, отмечает своё 75-летие. Старейшее отделение сбыта до недавнего времени исправно снабжало своих потребителей нефтепродуктами, сейчас же основное направление его деятельности – масла.

Весьма интенсивно предприятие развивалось в 60–80 годы. В то время оно отгружало продукцию Омского нефтезавода во все уголки страны и даже за рубеж, одновременно укрепляя и развивая собственную сеть в районах области. Омскнефтепродукт первым в стране стал использовать топливно-раздаточные колонки с автоматизированным дозовым наливом.

На сегодняшний день высокие требования к безопасности заставляют предприятия-нефтеперевозчиков модернизировать материально-техническую базу. Введение новых современных образцов цистерн, контейнеров, емкостей, оборудованных системами контроля давления, температуры, влажности и других параметров, требует больших материальных вложений. Именно поэтому в условиях рынка конкурентоспособными оказываются крупные компании, работающие, как правило, по полному циклу, т.е. предприятие само добывает, перерабатывает, хранит и транспортирует нефтепродукты.

Сегодня «Омскнефтепродукт» работает в 6 городах и 31 районе Омской области, в его распоряжении 7 нефтебаз и 103 АЗС, через которые реализуются высокооктановые бензины, дизельное топливо, широкий выбор масел и сопутствующих товаров. Предприятие постоянно проводит реконструкцию автозаправочных станций, превращая их в многотопливные комплексы, реализующие все виды бензинов и специальный автомобильный газ. На сегодняшний день в активе компании «Омскнефтепродукт» – 12 многотопливных автозаправочных станций (МТАЗС), расположенных как в городе, так и в районах Омской области. Особое внимание уделяется сопутствующему сервису. Развивается система минимаркетов, сутью работы которой является предложение широкого спектра продуктовой и промышленной продукции. Посетив АЗС, можно подкачать шины и пропылесосить салон автомобиля, а потом выпить кофе и перекусить в специально оборудованной зоне кафе. Современная заправочная станция компании «Омскнефтепродукт» – это качество обслуживания «европейского уровня», удобство, комфорт и безопасность. В 1959 году нефтебазы, расположенные в Тюменской области (в Тюмени, Тобольске, Ишиме и др.), вышли из состава компании «Омскнефтепродукт» и стали структурными подразделениями вновь образованного в Тюмени Тюменского управления Главнефлеснаба.

27 мая 2008 года предприятие переименовано в ОАО «Газпромнефть-Омск».

В последние несколько лет ОАО «Газпромнефть-Омск» постепенно приобрело статус ведущего игрока топливного рынка за Уралом. Ежегодный объём реализации горюче-смазочных материалов предприятия составляет около одного миллиона тонн.

Розничный бизнес заслуженно считается гордостью ОАО «Газпромнефть-Омск», рост объёмов розничной реализации нефтепродуктов компанией представлен на рисунке 1.

В этой сфере предприятие накопило колоссальный опыт, который взяли на вооружение подразделения ОАО «Газпромнефть-Омск» в других регионах России. Благодаря высокому техническому уровню именно омские АЗС стали для многих региональ-

ных сбытовых предприятий эталоном: ОАО «Газпромнефть-Омск» взяла опыт «Омскнефтепродукта» за образец для разработки нормативов строительства, реконструкции, оборудования и внешнего оформления заправок со своим логотипом на всей территории России. Фирменные заправки компании в Омске и области имеют высокую степень автоматизации, безопасны для окружающей среды и органично вписываются в городской ландшафт.

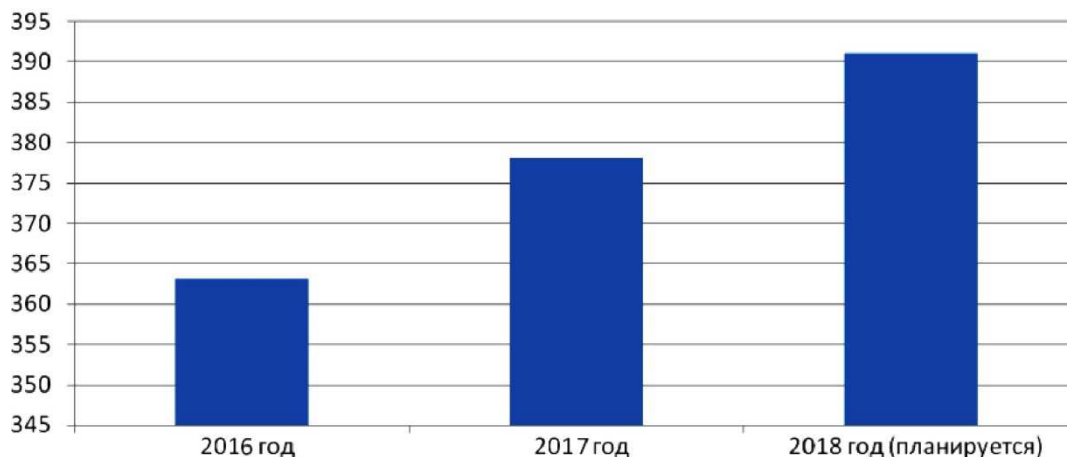


Рисунок 1 – Объемы розничной реализации нефтепродуктов

Потребители грузов ОАО «Газпромнефть-Омск» являются физические, юридические лица, крестьянско-фермерские хозяйства, дорожные и строительные организации, автозаправочные станции, которые традиционно разделяются на городские и областные.

В статье рассматриваются потребители грузов внутри города.

В активе ОАО «Газпромнефть-Омск» 7 современных нефтебаз, которые обслуживают оптовых покупателей. Благодаря продуманному расположению отделений сбыта по районам области, ОАО «Газпромнефть-Омск» полностью покрывает потребности Омского региона в ГСМ.

Виды грузов, объёмы и условия их доставки

В статье рассматриваются перевозки светлых нефтепродуктов – автомобильного бензина марок А-80, А-92, А-95 и дизельного топлива.

Рассматриваемые грузы относятся к категории «Опасные грузы». Согласно ГОСТ 19433-88 данный груз относится к 3 классу опасности. Согласно рекомендации ООН по перевозке опасных грузов «Оранжевая книга» «Бензин автомобильный» имеет № вещества по списку ООН – 1203, «Дизельное топливо» – 1202. В «Руководстве по организации перевозок опасных грузов автомобильным транспортом» (РД 3112199-0199-96) дана краткая характеристика опасных грузов по классам опасности и подклассам:

Класс 3 – легковоспламеняющиеся жидкости.

Легковоспламеняющимися являются жидкости или смеси жидкостей, а также жидкости, содержащие твёрдые вещества в растворе или суспензии (например, краски, политуры, лаки и т.п., кроме веществ, классифицируемых иначе в соответствии с их опасными свойствами), которые выделяют пары, легко воспламеняющиеся при испытании в закрытом сосуде при температурах не выше 61 °С или при испытании в открытом сосуде при температурах не выше 65,6 °С.

Подкласс 3.1 – легковоспламеняющиеся жидкости с низкой температурой вспышки и жидкости, имеющие температуру вспышки в закрытом тигле ниже минус 18 °С или имеющие температуру вспышки в сочетании с другими опасными свойствами, кроме легковоспламеняемости (бензин моторный неэтилированный, бензол, ацетон, газолин).

Подкласс 3.2 – легковоспламеняющиеся жидкости со средней температурой вспышки – жидкости с температурой вспышки в закрытом тигле от минус 18 до плюс 23 °С (жидкости гидротормозные, жидкость «Арктика», жидкость «Холод-40», лаки кремний-органические, масла ацетоновые, масла сивушные).

Подкласс 3.3 – легковоспламеняющиеся жидкости с высокой температурой вспышки – жидкости с температурой вспышки от 23 до 61 °С включительно в закрытом тигле (лаки, латексы, лигроин, разбавители, растворители, топливо дизельное, топливо печное бытовое, уайт-спирит).

Автомобильный бензин марок А-80, А-92, А-95, доставляемый автомобилями ОАО «Газпромнефть-Омск» на автозаправочные станции, соответствует подклассу 3.1, дизельное топливо – подклассу 3.2.

Бензин – смесь лёгких углеводородов с температурой кипения от 30 до 200 °С; плотность около 0,7 г/см³; теплотворная способность примерно 10500 ккал/кг; горючая жидкость. Получается путём перегонки нефти, гидрокрекингом и при необходимости дальнейшей ароматизации – каталитическим крекингом и риформингом. Для специальных бензинов характерна дополнительная очистка от нежелательных компонентов и смешение с полезными добавками.

«Классическая» технология производства автомобильного бензина на современных НПЗ предполагает его компаундирование (смешение) из нескольких составляющих, главными из которых являются:

- прямогонный бензин (лёгкая нефтя);
- изомеризат (продукт изомеризации предыдущего);
- риформат (продукт риформинга тяжёлой нефтя);
- бензин каталитического крекинга (продукт разложения тяжёлых фракций первичной перегонки);
- алкилат (продукт алкилирования предыдущего);
- бензин гидрокрекинга (продукт разложения наиболее тяжёлых жидких фракций, уцелевших после атмосферной, а затем вакуумной перегонки);
- модифицирующие присадки.

Основными качественными показателями топливных бензинов являются:

- испаряемость и смесеобразование;
- детонационная стойкость;
- склонность к неуправляемому воспламенению (капельное зажигание);
- нагарообразование и склонность к отложениям;
- химическая стабильность (индукционный период);
- коррозионная активность;
- экологичность;
- токсичность.

Основными характеристиками влияющим на данные показатели являются:

- фракционный состав бензина, определяемый температурами начала и конца кипения, выкипания 10, 50 и 90 % бензина;
- углеводородный состав (учитывая и их строение);
- содержание серы, кислородсодержащих соединений, растворённых смол, металлов.

Прямогонный бензин, полученный путём перегонки нефти, не обладает детонационной стойкостью, необходимой для работы современного двигателя. Бензин марки А-72 и ниже использовался только в моторах, разработанных до 1950 года.

Основные компоненты высокооктановых бензинов получают каталитическим крекингом и риформингом.

Дополнительно используются различные присадки и антидетонаторы, использование некоторых из них ограничено стандартами.

В России применяются следующие марки автомобильных бензинов: АИ-80 (А-76) («стандарт»); АИ-92 («регуляр»); АИ-93 («регуляр»); АИ-95 («премиум»); АИ-98 («супер»).

Дизельное топливо – один из наиболее востребованных нефтепродуктов. Дизельное топливо дешевле бензина, средний расход горючего в дизельных двигателях на 25–30 % ниже, чем в карбюраторных. Высокие показатели надёжности и экономичности дизельных двигателей оправдывают их широкое применение.

Основные потребители дизельного топлива – железнодорожный транспорт, грузовой автотранспорт и сельскохозяйственная техника. Кроме дизельных двигателей остаточное дизельное топливо (соляровое масло) зачастую используется в качестве

котельного топлива, для пропитывания кож, в смазочно-охлаждающих средствах при механической и закалочных жидкостях при термической обработке металлов.

Основные эксплуатационные показатели дизельного топлива:

- цетановое число, определяющее высокие мощностные и экономические показатели работы двигателя;
- фракционный состав, определяющий полноту сгорания, дымность и токсичность отработавших газов двигателя;
- вязкость и плотность, обеспечивающие нормальную подачу топлива, распыливание в камере сгорания и работоспособность системы фильтрации;
- низкотемпературные свойства, определяющие функционирование системы питания при отрицательных температурах окружающей среды и условия хранения топлива;
- степень чистоты, характеризующая надежность работы фильтров грубой и тонкой очистки и цилиндро-поршневой группы двигателя;
- температура вспышки, определяющая условия безопасности применения топлива в дизелях;
- наличие сернистых соединений, непредельных углеводородов и металлов, характеризующее нагарообразование, коррозию и износ.

Различают три марки дизельного топлива по ГОСТ 305-82 – летнее топливо (ДТЛ), зимнее (ДТЗ), и арктическое (ДТА). Основными параметрами, определяющими принадлежность горючего к той или иной марке, являются диапазон температур, в котором топливо может использоваться, температура вспышки и застывания. Согласно ГОСТ 305-82, летнее топливо предназначено для использования при температуре 0 °С и выше, застывает оно при –10 °С. Зимнее выдерживает температуры в диапазоне от –20 °С и выше или от –30 °С (в зависимости от того, для какой климатической зоны – холодной или умеренной – оно производится, используются разные добавки), а застывает при –35 °С или –45 °С. Арктическое дизельное топливо обладает наибольшей устойчивостью к морозу. Оно применяется при температурах от –50 °С, а застывает при –55 °С.

Марки различаются и по содержанию серы – до 0,2 % от объема для ДТЛ, до 0,5 % для ДТЗ, и до 0,4 % для ДТА. Надо отметить, что наличие серы в составе обосновано – чем оно выше, тем лучше смазывающие характеристики топлива. Но сера – основной источник вредных соединений в выхлопах, потому существует необходимость ограничивать количество этого элемента.

Летнее дизельное топливо:

- плотность 860 кг/м³;
- температура вспышки 45 °С;
- температура застывания –10 °С.

Зимнее дизельное топливо:

- плотность: 840 кг/м³;
- температура вспышки 40 °С;
- температура застывания –35 °С.

Арктическое дизельное топливо:

- плотность: 830 кг/м³;
- температура вспышки 35 °С;
- температура застывания – нет данных.

Объемы перевозок бензина и дизельного топлива зависят от потребности в них автозаправочных станций.

Объем перевозок за одну езду в тоннах определяется по формуле:

$$Q = V_{ц} \cdot \rho_m,$$

где $V_{ц}$ – объем цистерны, м³; ρ_m – усреднённая плотность топлива, кг/м³.

Результаты расчёта объема перевозок по видам топлива для существующего типа цистерны с емкостью 24 м³ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчёт объёма перевозок по видам топлива

Наименование и марка топлива	Усреднённая плотность, кг/м ³	Расчётный объём перевозок за одну езду, тонн
А-80	775	17,8
АИ-92 (А-92)	760	18,2
АИ-95 (А-95)	750	18
АИ-98 (А-98)	780	18,7
Дизельное топливо (л/з)	860/840	20,6/20,1
Сжиженный газ	530	12,7

Операторы АЗС подают заявку на доставку топлива, не дожидаясь освобождения этих емкостей, тем самым регулярно пополняя запас топлива на АЗС.

Описание работы погрузочно-разгрузочных пунктов

Погрузочным пунктом для подвижного состава автомобильного транспорта является нефтебаза ОАО «Газпромнефть-Омск» – комплекс сооружений и объектов, основными из которых являются:

- резервуарный парк, состоящий из подземных, полуназемных и наземных баков для раздельного хранения тёмных и светлых нефтепродуктов и масел;
- приёмные и раздаточные устройства;
- сеть трубопроводов;
- котельная;
- водопровод для целей пожарной защиты и др.

Резервуары могут быть цилиндрическими (вертикальными и горизонтальными), сферическими, прямоугольными и др. Для приёма нефтепродуктов с железной дороги к нефтебазе обычно прокладывают подъездной путь. Производительность и темпы погрузки-разгрузки зависят от транспортной характеристики перекачиваемого нефтепродукта и мощности насосных установок.

Доставка нефтепродуктов на нефтебазу осуществляется железнодорожным транспортом. Нефтебаза располагает несколькими цилиндрическими вертикальными емкостями общим объёмом 100 000 м³. На рисунке 10 показана подача вагонов под разгрузку.

Перекачка нефтепродуктов в ёмкости нефтебазы и по трубопроводным сетям к постам погрузки автотранспорта осуществляется с помощью электронасосов типа УОДН (установки оседиагональных шнековых насосов).

Установки оседиагональных насосов (УОДН) – универсальные высокопроизводительные шнековые насосы, предназначенные для перекачки жидкостей с большим диапазоном значений кинематической вязкости:

- воды;
 - тёмных (нефть, мазут, масла) и светлых (бензин, дизтопливо) нефтепродуктов;
 - загрязнённых нефтеостатков из емкостей, цистерн, резервуаров с большим содержанием твёрдых включений;
 - осадков сточных вод и промстоков;
 - солевых и глиняных растворов.
- УОДН нашли широкое применение на предприятиях:
- нефтегазодобывающей отрасли (на нефтепромыслах);
 - топливно-энергетического комплекса (для базовых работ на нефтебазах, нефтяных терминалах, наливных эстакадах);
 - жилищно-коммунальных хозяйств (системах промстоков и промтоходов, станциях аэрации);
 - железнодорожных станциях и морских терминалах (слив/налив железнодорожных цистерн, танкеров, емкостей);
 - аварийно-спасательных служб (экстренных ситуациях при погрузке / разгрузке нефтепродуктов, химически активных жидкостей, аварийных разливах нефти).

УОДН обладает высокой всасывающей способностью (до 9 м); возможностью

перекачивать высоковязкие до 10^{-3} м²/с (1000 сСт) жидкости; стабильностью энергетических показателей вне зависимости от напора и расхода; способностью перекачивать газонасыщенную жидкость (до 30 % свободного газа) с большим количеством механических примесей (от 6 до 10 мм). Главная особенность оседиагональных насосов (ОДН) – применение в них шнековых колёс с винтовыми лопастями переменного шага. Это позволяет получить межлопаточный канал, обеспечивающий низкую гидродинамическую нагруженность лопастей, высокие антикавитационные и энергетические показатели и совмещает в одном насосе качества как динамических (осевых, центробежных), так и объёмных (винтовых, поршневых) насосов.

Технические характеристики электронасоса типа УОДН приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики электронасоса типа УОДН

	УОДН 120-100-65	УОДН 170-150-125	УОДН 200-150-125	УОДН 290-150-125
Производительность, м ³ /ч	27–54	90–198	75–185	36–180
Напор, м	13–8	30–16	52–28	30–20
Мощность двигателя, кВт	3	18,5	30	18,5
Частота вращения, об./мин.	3000	2910	3000	1500
Высота всасывания, м	8	8	8	8
Габаритные размеры, мм	720x215x410	1585x635x555	1128x481x650	1110x585x647
Масса, кг	72	230	355	330
Диаметр условного прохода присоединительных патрубков, мм				
всасывающий	100	150	150	150
нагнетающий	65	125	125	125

Погрузка автоцистерн осуществляется на постах погрузки нефтебазы, которые представляют собой погрузочный фронт из 10 постов, присоединённых к топливным бакам трубопроводной сетью.

Слив светлых нефтепродуктов из автоцистерны производится с помощью насосного оборудования на автозаправочных станциях в ёмкости-резервуары.

Автозаправочные станции являются разгрузочными пунктами для автомобилей с цистернами и погрузочными пунктами для автомобилей, заправляющихся на АЗС.

Условия перевозок, разрешённые скорости движения

Движение автомобилей от базы предприятия ОАО «Газпромнефть-Омск» до пунктов разгрузки осуществляется по специально утверждённому маршруту, дороги имеют твердое асфальтобетонное покрытие, пригородные магистрали с таким же покрытием. При движении порожнего автомобиля возможны скорости, регламентированные правилами дорожного движения (в районе города 60 км/ч, за городом 80 км/ч).

При движении гружёного автомобиля в районы Омской области часть самого протяжённого маршрута проходит за чертой города, затем по объездной дороге.

Ограничение скорости движения автотранспортных средств при перевозке опасных грузов устанавливается ГИБДД МВД России с учётом конкретных дорожных условий при согласовании маршрута перевозки. Если согласование маршрута с органами ГИБДД МВД России не требуется, то скорость движения устанавливается согласно Правилам дорожного движения и должна обеспечивать безопасность движения и сохранность груза.

За городом гружёный подвижной состав движется со скоростью в среднем 50 км/ч, по объездной дороге 40 км/ч.

Характеристика маршрутов перевозки грузов, описание существующей системы доставки ГСМ

Доставка топлива автомобилями ОАО «Газпромнефть-Омск» осуществляется помашинными отпарками в средней системе доставки грузов.

На ветвях средней системы имеются маятниковые маршруты с обратным негружённым пробегом, что представляет собой микросистемы с различными расстояниями перевозки. Кроме того, имеются и развозочные маршруты.

Микросистема – система, состоящая из пункта погрузки, пункта разгрузки, транспортной связи, одного автомобиля, работающего по маятниковому маршруту с обратно негружённым пробегом. Микросистема характеризуется незначительным грузопотоком.

Рассматриваемая система характеризуется неравномерностью распределения грузопотока по часам суток и дням недели, т.к. грузопоток данного вида груза не стабилен и зависит от спроса на топливо со стороны АЗС.

Описание используемого подвижного состава

Списочный состав техники ОАО «Газпромнефть-Омск» составляет – 30 ед., прицепной состав – 22 ед. Структура парка техники на сегодняшний день приведена в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Подвижной состав ОАО «Газпромнефть-Омск»

№№ п/п	Седелный тягач, автоцистерна	ППЦ, ПЦ	Количество	Объём, л
Модель и производитель				
Раздел 1. Бензовозы-автопоезда				
1	Volvo FM6x2	ППЦ-96222-0000012	6	28000
2	МАЗ-643008-060-010	ППЦ НЕФАЗ-96742	5	23300
3	МАЗ-642205-020	ППЦ НЕФАЗ 96742	4	23300
4	МАЗ-64229-032	ППЦ НЕФАЗ 96742	2	23300
5	КамАЗ-54115-15	ППЦ НЕФАЗ-96741-10-01	1	16600
Раздел 2. Бензовозы-автоцистерны				
1	ЗИЛ-433362		8	6500
Раздел 3. Газовозы-автопоезда				
1	МАЗ-642205-020	ППЦТ-38961131	1	38000
2	МАЗ-643008-060-010	ППЦ НЕФАЗ-96742-10	1	36000
3	МАЗ-5432А5-323	ППЦТ 12-885М	1	12000
4	КамАЗ 5410Ц	ППЦТ 12-885М	1	10000

Таблица 4 – Прицепной состав ОАО «Газпромнефть-Омск»

Наименование полуприцепа	Объём, л	Количество секций, ед.	Количество единиц ПС, ед.
НЕФАЗ-96742	32000	3	2
НЕФАЗ-96741	23300	3	14
ППЦ-96222-0000012	28000	4	6

Перевозку автомобильного бензина и дизельного топлива ОАО «Газпромнефть-Омск» осуществляют автомобили-цистерны и седельные тягачи с полуприцепом-цистерной.

При перевозках рассматриваемой категории грузов используется подвижной и прицепной состав – полуприцеп цистерна НЕФАЗ-96742.

Полуприцеп цистерна НЕФАЗ-96742 предназначен для транспортировки светлых нефтепродуктов объёмной массой не более 860 кг/м³ и забора-выдачи топлива из цистерны.

Корпус полуприцепа цистерны овального сечения, разделенный на 3 изолированных отсека. Каждый отсек оборудован горловиной с указателем уровня, наливным люком, дыхательными клапанами и воздухоотводящим устройством.

Цистерна оборудована ящиком ЗИП, пеналами для укладки рукавов, лестницей с поручнями, рабочей площадкой в зоне горловин и противопожарным инвентарем.

Тележка двухосная с двухкатной ошиновкой. Рабочая тормозная система – двухпроводная с пневмоприводом, тормозные механизмы всех колёс барабанного типа (возможна установка АБС «WABCO», «KnorrBremse»).

Стояночная тормозная система – механический винтовой привод на тормозные механизмы передних и задних колёс.

Цистерна оборудована насосным оборудованием для слива топлива.

Технические характеристики полуприцепа цистерны НЕФАЗ-96742 приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики полуприцепа цистерны НЕФАЗ-96742

Наименование показателя	Значение показателя
Весовые параметры	
масса снаряженного полуприцепа цистерны, кг	6 500
полная масса полуприцепа цистерны, кг	25 880
Распределение нагрузки от ППЦ 96742-10 полной массы, кгс	
на седельное устройство тягача	11 050
на дорогу через шины тележки	14 830
Цистерна	
номинальная вместимость цистерны, л	23 000
время слива топлива из одной секции цистерны самотёком, мин., не более	60
при помощи насоса, мин., не более	46
Электрооборудование полуприцепа цистерны	
номинальное напряжение, В	24
габаритные размеры полуприцепа	8160×2500×3430
Насосное оборудование	
насос полуприцепа цистерны 96742-10	самовсасывающий, ЖН-30-Л-У2
подача м ³ /час	40,04
напор цистерны, м	10
высота самовсасывания, м	6

Условия доставки топлива оговорены в «Правилах перевозки опасных грузов автомобильным транспортом», а также в «Руководстве по организации перевозок опасных грузов автомобильным транспортом».

Согласно перечисленным нормативным документам, при перевозке топлива необходимо получение лицензии на перевозку опасных грузов, утверждён порядок заключения договоров на перевозку опасных грузов, предъявляются определённые требования к подвижному составу, оформлению транспортно-сопроводительных документов, составлению маршрута движения автомобилей и чёткому следованию по нему. Кроме того, необходима специальная экипировка автомобилей и применение транспортных элементов системы информации об опасности. Немаловажное значение при перевозке топлива имеет специальная подготовка водителей.

Требования к емкостям для хранения ГСМ

Для хранения горюче-смазочных материалов, как правило, применяются специальные резервуары, покрытые изнутри эпоксидной смолой. Эти ёмкости конструируются с учётом циркуляции воздуха – резервуары оснащаются специальными клапанами, обеспечивающими доступ воздуха, но в то же время препятствующими попаданию влаги вовнутрь. Некоторые виды горюче-смазочных материалов могут храниться и в обычных емкостях из низкоуглеродистой стали при условии их модернизации. Основные требования предъявляются не столько к составу металла, из которого изготовлен корпус резервуара, сколько к конструкции дренажной системы. Ёмкости, не оснащён-

ные силикагелевыми клапанами, следует регулярно проверять на наличие конденсированной влаги. Специалисты рекомендуют располагать резервуары с ГСМ под небольшим наклоном, исключения составляют ёмкости для хранения пластичных смазок.

Зачистка емкостей ГСМ проводится с целью соблюдения правил технической эксплуатации резервуаров, улучшения качества нефтепродуктов, подготовке к техническому диагностированию и ремонтным работам.

Резервуары зачищают перед сменой хранимого нефтепродукта, перед подготовкой резервуара к ремонту или противокоррозийной обработке, работам по градуировке резервуаров.

Необходимо соблюдать правила технической эксплуатации, регулярно проводить технический контроль резервуарного парка для своевременного выявления и устранения обнаруженных дефектов.

Зачистка резервуаров – это проведение газоопасных работ, связанных с осмотром, чисткой, ремонтом, разгерметизацией технологического оборудования, в т.ч. работы внутри емкостей. Этапы производства работ по зачистке резервуаров

Традиционная технология зачистки резервуаров представляет собой процесс обезжиривания поверхностей моющими составами, которые относятся к группе легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) – ацетон, уайтспирит, керосин, бензин, различные растворители и т.п. Применение ЛВЖ характеризуется высокой пожароопасностью, экологической вредностью и высокой себестоимостью, поэтому большинство предприятий перешло на использование водорастворимых технических моющих средств (ТМС), к которым относятся каустическая и кальцинированная сода, Лабомид, Форс, Темп.

Применяемые в настоящее время традиционные технологии экологически опасны, длительны по времени, неэффективны и исключительно дорогостоящи. Составляющими высокой себестоимости являются большие теплоэнергозатраты, значительное водопотребление, необходимость в стационарных очистных сооружениях и оборудовании для сепарации нефтепродуктов.

Организовать замкнутый безотходный процесс отделения углеводородных соединений позволяет новая технология зачистки резервуаров ГСМ с применением мобильного комплекса МКО-1000. Данная технология очистки (мойки) резервуаров нефтебаз, нефтехранилищ, АЗС основана на использовании по замкнутому циклу технического моющего средства, отделяющего загрязнение от внутренних поверхностей резервуара и образующего неустойчивую эмульсию с нефтепродуктом. Эмульсия в последующем разделяется на оборотный раствор и нефтепродукт, который после прохождения системы очистки возвращается заказчику, что существенно экономит средства.

Организация и управление движением материальных и информационных потоков в цепи поставок.

Изучение системы оперативного управления транспортным процессом

ОАО «Газпромнефть-Омск» является предприятием комплексного типа, осуществляющее перевозку грузов, хранение, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, а также снабжение необходимыми эксплуатационными, ремонтными материалами и запасными частями.

Рассмотрим технологические процессы, связанные с доставкой светлых нефтепродуктов на АЗС. В первую очередь выполняется подача заявки старшим оператором АЗС, следящим за количеством топлива на АЗС, в отделение сбыта нефтепродуктов.

В отделение сбыта заявка обрабатывается диспетчером по завозу нефтепродуктов на АЗС, который по завершению сбора всех заявок отправляет их в отделение сбыта нефтепродуктов, где их дальнейшей обработкой занимается Диспетчер по эксплуатации автотранспорта. После обработки заявки диспетчер по эксплуатации автотранспорта вместе с начальником участка выделяют подвижной состав под погрузку и доставку топлива.

Водитель, осуществляющий перевозку опасного груза, должен иметь при себе следующие транспортные документы:

- лицензионную карточку на транспортное средство с отметкой «Перевозка ОГ»;
- путевой лист с указанием маршрута перевозки;

- свидетельство о допуске водителя к перевозке опасных грузов;
- аварийную карточку системы информации об опасности;
- товарно-транспортную накладную;
- адреса и телефоны должностных лиц автотранспортной организации, грузоотправителя, грузополучателя, ответственных за перевозку дежурных частей органов ГАИ МВД России, расположенных по маршруту движения.

По получении водителем вышеупомянутых документов, медосмотра, водитель приступает к осмотру ТС совместно с механиком; удостоверившись в исправности ТС, водителя выпускают в линию. По прибытии на нефтебазу, где по предъявлении Накладных оператору по наливу, который также должен проверить чистоту автоцистерны, водитель получает номер топливораздаточного крана. Водитель ставит автоцистерну на заправочную площадку. Погрузка производится при выключенном двигателе автомобиля водителем. Первым делом заземляется автоцистерна, при помощи устройства заземления. Далее водитель опускает топливораздаточный кран в заливочную горловину автоцистерны. Тем временем оператор за контрольным прибором устанавливает количество необходимое для залива и активирует кран. По заполнении автоцистерны подача топлива прекращается. Вспомогательное для погрузки оборудование убирается, в том числе обязательное снятие заземления с автоцистерны. На КПП проверяется количество залитого топлива инженером учёта, по посантиметровой градуированной таблице, нанесённой на автоцистерну. В автомобильной цистерне, не имеющей посантиметровой градуированной таблицы, уровень нефтепродукта не замеряется, а объём определяется по паспорту цистерны и высоте взлива. Инженер поднимается на цистерну и проверяет уровень нефтепродукта, который должен быть по планку (на горловину приваривается металлическая планка, указывающая уровень заполнения). После чего происходит опломбирование заливочной горловины и сливных кранов. После чего водитель движется к проходной, где его выпускают при предъявлении накладной.

Нефтепродукты, поступающие на АЗС, принимаются по товаротранспортной накладной (выписываемой заранее в четырёх экземплярах), в которой указывается: номер автоцистерны, количество нефтепродукта, наименование и сорт в соответствие государственным стандартом. Водитель обязан сдать получателю также паспорт (сертификат) качества, в котором указываются ГОСТ или ТУ на сдаваемый нефтепродукт и все показатели качества, предусмотренные этим стандартом с обязательным штампом, заверенным подписью ответственного лица.

В автомобильной цистерне, не имеющей посантиметровой градуировочной таблицы, уровень нефтепродукта не замеряется, а объём определяется по паспорту цистерны и полноте её заполнения. В этом случае оператор поднимается на цистерну и проверяет количество нефтепродукта. Цистерна должна быть заполнена по планку (на горловине цистерны приваривается планка, указывающая уровень наполнения цистерны). При отклонении уровня бензина в автоцистерне от планки Оператор доводит до сведения о недостатке нефтепродукта мастера АЗС, после чего в журнале по приёму нефтепродукта, а также в товаро-транспортной накладной проставляется фактическое количество нефтепродукта, делается отметка о его приёме.

При отсутствии расхождения между количеством нефтепродуктов, указанным в товаро-транспортной накладной, и определенным в результате измерений в транспортных средствах или узлами учёта при приёмке, оператор расписывается в накладной, один экземпляр которой остается на АЗС, а три экземпляра возвращаются водителю, доставившему нефтепродукт.

Перед сливом нефтепродукта в резервуар оператор отбирает пробу из отстойника автоцистерны на наличие воды и механических примесей в нефтепродукте. Проба берется в стеклянную тару, к которой прикрепляется табличка с указанием номера АЗС, марки нефтепродукта, номера товаро-транспортной накладной, номера автоцистерны, Ф.И.О. водителя и оператора, даты, плотности и температуры нефтепродукта, номера резервуара. Проба хранится на АЗС до следующего слива нефтепродукта в данный резервуар.

Результаты измерения температуры и плотности нефтепродукта в автоцистерне отмечаются в товаротранспортной накладной и сменном отчёте (графы 7 и 9 на оборо-

те отчёта). В товаро-транспортной накладной должно быть указано время (часы и минуты), когда заполнена автоцистерна.

Перед сливом нефтепродукта оператор проверяет исправность технологического оборудования, трубопроводов, резервуара, измеряет уровень и температуру нефтепродукта в резервуаре, проверяет исправность сливных устройств, наличие средств пожаротушения, соответствие полученного нефтепродукта находящемуся в резервуаре.

Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности предусматривается заземление автоцистерны перед сливом из неё нефтепродуктов. Из-за опасности искрообразования при подсоединении «заряженной» автоцистерны к заземляющему устройству заземление необходимо выполнять вне взрывоопасной зоны медным проводом, причём его сначала необходимо присоединить к автоцистерне, а затем к специальному выводу заземляющего контура АЗС с помощью болтового зажима.

Автоцистерна устанавливается по ходу движения автотранспорта и для неё должен быть обеспечен свободный выезд на случай аварийной ситуации.

При сливе нефтепродукта самотеком или насосом АЗС двигатель автоцистерны должен быть выключен, автотранспортное средство поставлено на тормоз, водитель не должен находиться в кабине автомобиля.

Во время слива не допускается движение автотранспорта на расстоянии менее 8 м от сливных муфт резервуаров.

Отпуск нефтепродукта из резервуара, в который сливается нефтепродукт, прекращается до окончания слива.

Слив нефтепродукта из автоцистерны в резервуар производится в присутствии оператора АЗС и водителя автоцистерны. При этом оператор должен находиться на расстоянии не более 1 м от сливного устройства резервуара и следить за его герметичностью, а водитель должен находиться у сливного крана автоцистерны. При обнаружении утечки нефтепродукта оператор даёт команду о прекращении слива, а водитель автоцистерны немедленно перекрывает сливной кран.

Слив нефтепродукта осуществляется через сливной рукав автоцистерны путём присоединения ниппеля, закрепленного на конце сливного рукава, с муфтой сливного устройства и фиксации соединения рычагом. Ниппель сливного рукава изготавливают из цветных металлов для предупреждения фрикционного искрения во время подготовительных работ перед сливом нефтепродукта.

По окончании слива нефтепродукта водитель автоцистерны совместно с оператором АЗС через верхний смотровой люк убеждаются в том, что нефтепродукт из автоцистерны слит полностью.

После окончания приёма нефтепродукта выключается перекачивающий насос (если слив осуществляется не самотёком), закрываются запорные вентили автоцистерны и перекачивающего устройства, отсоединяется сливной рукав автоцистерны устройства резервуара и колодец, отключается заземляющее устройство от автоцистерны.

Служба эксплуатации ОАО «Газпромнефть-Омск» состоит из трёх групп:

1) оперативного планирования – принимает заявки, планирует перевозки на сутки, при необходимости может снимать автомобили и автобусы с одних маршрутов и переключать их на другие;

2) диспетчерской – руководит работой автомобилей и автобусов с момента выпуска на линию до возвращения в ОАО «Газпромнефть-Омск», контролирует работу автомобилей на линии;

3) учётно-контрольной – принимает от водителей путевые листы, проверяет правильность их оформления, производит первичную их обработку, в результате чего определяет объём выполненной работы каждым транспортным средством и выполнение плана перевозок по ОАО «Газпромнефть-Омск».

Анализ существующих представлений о функционировании логистических систем

Обоснование подхода к решению задачи организации работы подвижного состава в логистической системе

Организация перевозок грузов является сложным многосторонним процессом, определяющим работу и отношение отправителей и получателей грузов и транспортных предприятий. Оптимальные или близкие к ним решения на всех этапах организа-

ции перевозок невозможны без чёткой постановки задач и применения научно обоснованных методов в логистической цепочке «производитель – перевозчик – получатель».

Современные подходы к товародвижению материальной продукции связывают с логистикой, которая начала развиваться с 50-х годов XX века. Логистика – наука о планировании, организации, управлении, контроле и регулировании движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребления.

В современных условиях выделяют несколько видов логистики:

- логистику, связанную с обеспечением производства материалами (закупочная логистика);

- производственную логистику;

- сбытовую (маркетинговую или распределительную) логистику.

Кроме того, выделяют также и транспортную логистику, которая, в сущности, является неотъемлемой составной частью каждого из трёх выше приведённых видов логистики.

Особенно актуальным в условиях рынка является решение следующих задач:

- разработка системы организации транспортного процесса;

- управление запасами на предприятиях, фирмах, складских комплексах;

- размещение запасов и их обслуживание транспортными средствами, информационными системами;

- изучение компромиссов между запасами ресурсов, их транспортировкой и размещением.

Оптимизация и решение этих задач зависит от конкретной ситуации, исходных данных, условий и требований к эффективной работе логистической системы, а также проблем, связанных с обеспечением производства сырьём и полуфабрикатами, с устраниением узких мест в технологии доставки различных видов продукции в пункты производства, складирования и сбыта.

Основой решения всех этих задач является разработка стратегии и логистической концепции построения модели транспортного обслуживания потребителей и фирм, которая основывается на рациональных маршрутах перевозки и составления графиков доставки продукции потребителям.

Разработка графиков поставок, обслуживающих логистическую систему, позволит точно определить объём перевозок грузов, количество автотранспортных средств (АТС), осуществляющих эти перевозки, способствует сокращению простоя автомобилей под загрузкой и разгрузкой, эффективному использованию подвижного состава и высвобождению из сфер обращения значительных материальных ресурсов потребителей.

Предлагаемое к рассмотрению в данной статье направление логистики позволяет снизить величину затрат на содержание подвижного состава и транспортировку продукции. Целью статьи является совершенствование системы доставки нефтепродуктов потребителям в городе Омске, повышение эффективности работы подвижного состава и качества транспортного обслуживания логистической системы.

Задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, следующие:

- исследование существующей системы доставки;

- изучение теоретических и практических представлений об управлении транспортными запасами;

- разработка проектного решения;

- определение экономической целесообразности предлагаемого решения.

Понятие логистической системы является одним из базовых понятий логистики. Существуют разнообразные системы, обеспечивающие функционирование экономического механизма. В этом множестве необходимо выделять именно логистические системы с целью их анализа и совершенствования.

Общепринятое определение логистической системы гласит: логистическая система – это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой. В качестве логистической системы можно рассматривать

промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие и т.д. Цель логистической системы – доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте, в максимально возможной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при заданном уровне издержек.

Границы логистической системы определяются циклом обращения средств производства (см. рис. 2).

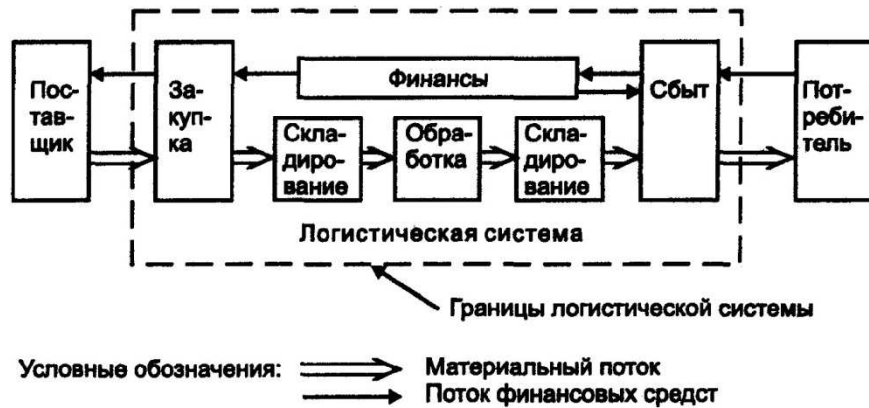


Рисунок 2 – Выделение границ логистической системы на основе цикла обращения средств производства

В начале закупаются средства производства (сырьё). Они в виде материального потока поступают в логистическую систему, складироваться, обрабатываются, вновь хранятся и затем уходят из логистической системы в потребление в обмен на поступающие в логистическую систему финансовые ресурсы.

Большинству реально функционирующих на практике логистических систем присущи основные черты сложных (больших) систем, позволяющие применять к их анализу и проектированию системный подход, а именно:

- сложность логистической системы – характеризуется такими основными признаками, как наличие большого числа элементов (звеньев); сложный характер взаимодействия между отдельными элементами; сложность функций, выполняемых системой; наличие сложно организованного управления; воздействие на систему большого числа стохастических факторов внешней среды;
- иерархичность, т.е. подчинённость элементов более низкого уровня (порядка, ранга) элементам более высокого уровня в плане линейного или функционального логистического управления;
- эмерджентность (целостность), т.е. свойство системы выполнять заданную целевую функцию, реализуемое только логистической системой в целом, а не отдельными её звеньями или подсистемами;
- структурированность – предполагает наличие определённой организационной структуры логистической системы, состоящей из взаимосвязанных объектов и субъектов управления, реализующих заданную цель.

Согласно классификации, логистические системы делятся на 2 большие группы: микрологистические и макрологистические системы.

Макрологистическая система – это крупная система управления материальными потоками, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств, расположенных в разных регионах страны или в разных странах. Макрологистическая система представляет собой определённую инфраструктуру экономики региона, страны или группы стран.

Микрологистические системы являются подсистемами, структурными составляющими макрологистических систем. К ним относят различные производственные и торговые предприятия, территориально-производственные комплексы. Микрологистические системы представляют собой класс внутрипроизводственных логистических систем, в состав которых входят технологически связанные производства, объединённые единой инфраструктурой.

В настоящем проекте рассматривается микрологистическая система доставки материалов на строительство и ремонт дорожной сети.

В рамках макрологистики связи между отдельными микрологистическими системами устанавливаются на базе товарно-денежных отношений. Внутри микрологистической системы также функционируют подсистемы. Однако основа их взаимодействия бестоварная. Это отдельные подразделения внутри фирмы, объединения либо другой хозяйственной системы, работающие на единый экономический результат.

Выделяют три вида логистических систем: логистические системы с прямыми связями, гибкие и эшелонированные (см. рис. 3).

Логистические системы с прямыми связями. В этих логистических системах материальный поток проходит непосредственно от производителя продукции к её потребителю, минуя посредников (рис. 3а).

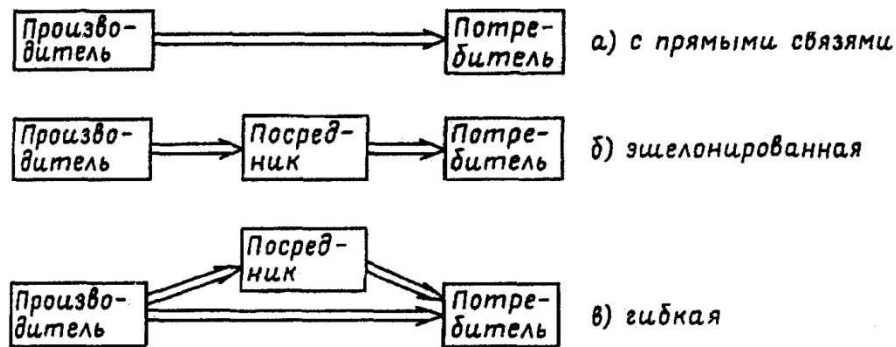


Рисунок 3 – Принципиальные схемы логистических систем различных видов

Эшелонированные логистические системы. В таких системах на пути материального потока есть хотя бы один посредник (рис. 3б).

Гибкие логистические системы. Здесь движение материального потока от производителя продукции к её потребителю может осуществляться как напрямую, так и через посредников (рис. 3в).

Согласно данной классификации, мы имеем дело с системой с эшелонированными связями, т.к. доставка грузов от производителя потребителям производится при помощи посредника-нефтебазы.

Характеристика систем управления запасами

Одной из основных задач в логистике является разработка эффективной системы управления запасами.

Материальный запас – это находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс личного и производственного потребления.

Материальный запас характеризуется тремя факторами:

1) не существует принципиального различия в процессе работы с запасами продукции различного вида, т.к. функционирование запасов удовлетворяет потребность в них;

2) определяющим для размера запаса является характер потребления запаса продукта данного вида;

3) вид запаса зависит от потребностей, которые он удовлетворяет.

Создание запасов сопряжено со следующими расходами:

- затраты, связанные с содержанием запасов (сюда входят расходы на эксплуатацию и содержание специального оборудования и помещения, затраты, связанные с оплатой труда персонала);

- расходы, связанные с покупкой данного вида товара, выраженные в дисконтированной стоимости (т.е. при покупке замораживаются финансовые средства на определённый срок, тем самым увеличивается срок оборачиваемости денежных средств, что, в свою очередь, приводит к недополучению дополнительной прибыли);

- затраты, связанные с моральным и физическим устареванием продукции;
- затраты, связанные с риском порчи и хищения;
- затраты, связанные с отсутствием запаса (они будут выражены в форме различных потерь: от простоя производства, потери от отсутствия запасов на складе в момент предъявления спроса, от закупок мелких партий товара по более высоким ценам).

Причины создания материального запаса:

- вероятность нарушения установленного графика поставок (в этом случае запас необходим для того, чтобы не остановилось производство);
- возможность колебания спроса на готовую продукцию, однако спрос на любую продукцию можно предсказать с той или иной долей вероятности (если не иметь достаточного запаса готовой продукции, то не исключается ситуация потери клиента);
- сезонные колебания производства некоторых видов товаров или продукции;
- скидки на покупку крупной партии товара;
- издержки, связанные с оформлением нового заказа.

Процесс оформления каждого нового заказа сопровождается издержками административного характера (поиск поставщика, поиск перевозчика, определение маршрутов перевозки, проведение переговоров, командировки и прочее). Снизить все эти затраты можно сократив количество заказов, а это, в свою очередь, равносильно увеличению объёма заказанной партии и увеличению размера запасов.

Значительным фактором в повышении эффективности работы предприятий является рационализация материально-технического снабжения, одна из основных проблем которого состоит в планировании и управлении запасами. С помощью экономико-математических методов можно определить оптимальный размер единовременных поставок, их периодичность, размер максимального, среднего и страхового запасов, графики поставок и т.д. Различные постановки соответствующих задач отличаются друг от друга исходными предпосылками: постоянным или колеблющимся расходом материалов, допустимостью или недопустимостью дефицита, возможностью или невозможностью опоздания поставок и другими условиями.

Необходимость контроля состояния запасов обусловлена повышением издержек в случае выхода фактического размера запаса за рамки, предусмотренные нормами запаса. Контроль состояния запаса проводится на основе данных учёта запасов и может осуществляться непрерывно, либо через определённые периоды.

На практике применяются различные методы контроля, которые можно классифицировать по следующим признакам:

- порядок проверки: периодическая или непрерывная;
- пороговый уровень запаса: наличие или отсутствие;
- величина заказываемой партии: одинаковая или разная.

Контроль состояния запасов и формирование заказа поставщику может осуществляться по одной из представленных ниже систем.

Система оперативного управления. Через определённые промежутки времени принимается оперативное решение: «заказывать» или «не заказывать», если заказывать, то какое количество единиц товара (рис. 4).

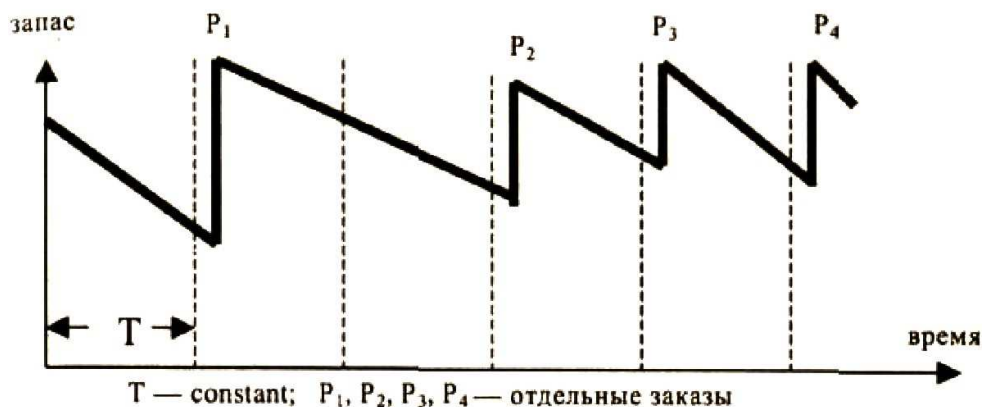


Рисунок 4 – Система оперативного управления

Система равномерной поставки. Через равные промежутки времени заказывается постоянное количество единиц товара (рис. 5).

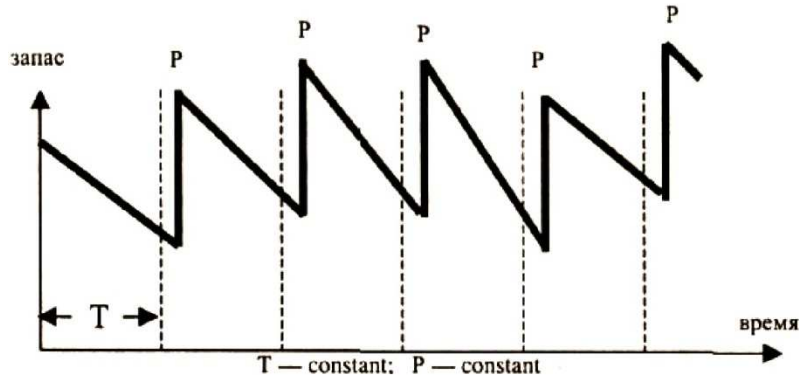


Рисунок 5 – Система поставки равного заказа через равные периоды времени

Система пополнения запаса до максимального уровня. При этом через равные промежутки времени заказывается партия, объём которой, т.е. число единиц товара, равен разности установленного максимального уровня запасов и фактического уровня запасов на момент проверки. Размер заказа увеличивается на величину запаса, который будет реализован за период выполнения заказа (рис. 6).

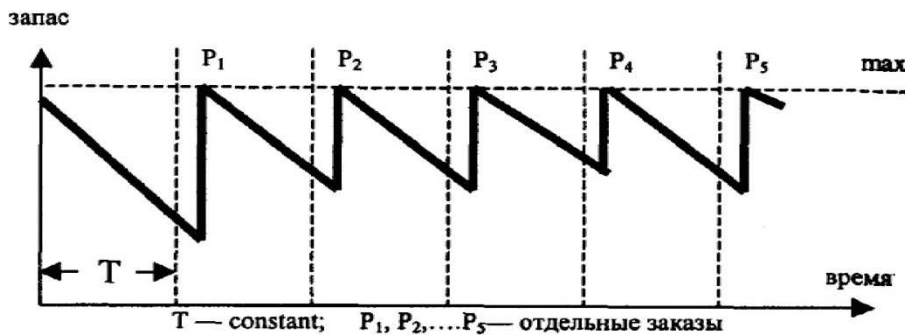


Рисунок 6 – Система пополнения запаса до максимального уровня

Система с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса). Фактический уровень запасов проверяется через равные промежутки времени. Решение о заказе постоянного объёма товара принимается при условии, что товарный запас в момент проверки оказывается меньше или равен установленному пороговому уровню товарных запасов. В противном случае принимается решение «не заказывать» (рис. 7).

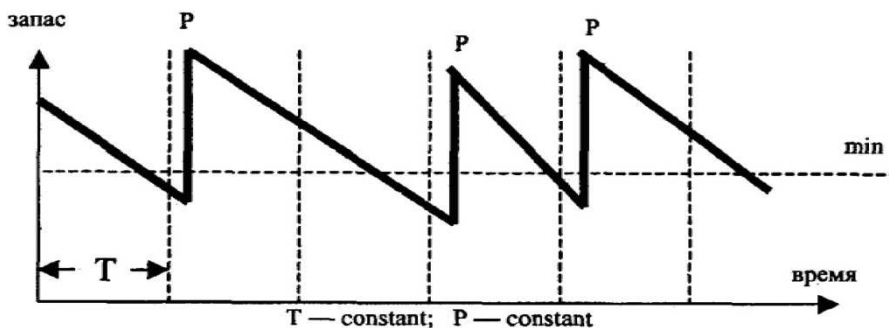


Рисунок 7 – Система с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса). В момент достижения запасом порогового значения заказывается партия постоянного объёма (рис. 8).

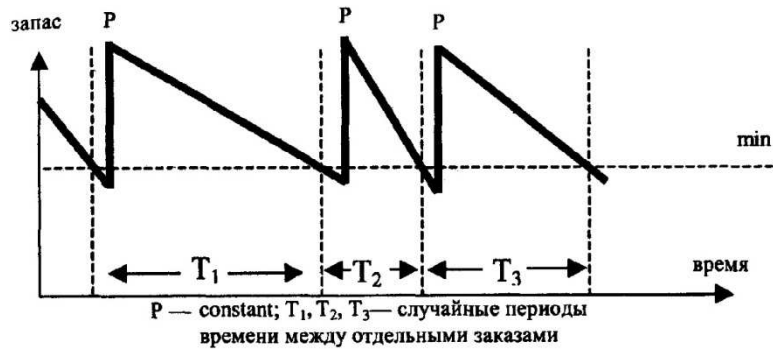


Рисунок 8 – Система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса). Фактический уровень товарных запасов проверяется через равные промежутки времени. Если он оказывается меньше минимального или равен ему, то принимается решение заказывать партию, равную разности максимального товарного запаса и фактического запаса на момент проверки с увеличением на ожидаемую реализацию за время выполнения заказа. Если фактический товарный запас больше минимального, то принимается решение «не заказывать» (рис. 9).

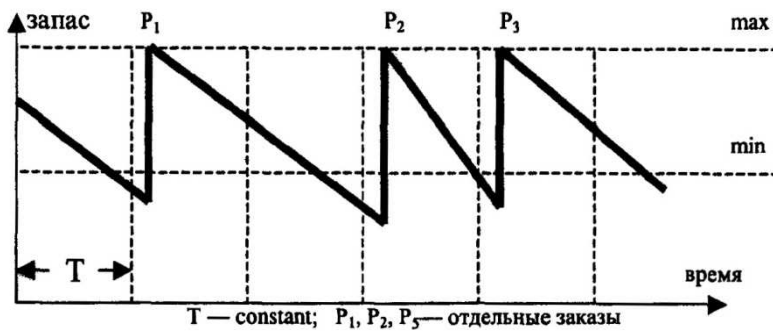


Рисунок 9 – Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (система «минимум – максимум»)

Система с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса). Решение заказать партию принимается при достижении порогового запаса. Размер заказываемой партии принимается равным разности максимального товарного запаса и порогового уровня, с увеличением на ожидаемую реализацию за время выполнения заказа (рис. 10).

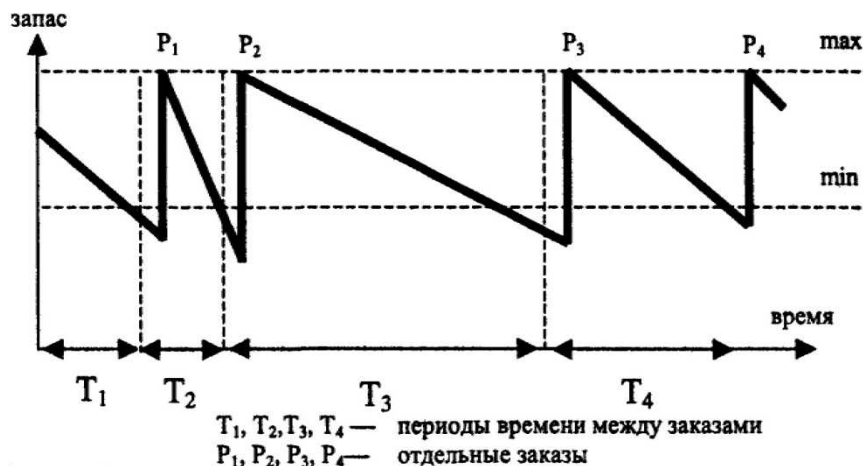


Рисунок 10 – Система двух уровней при непрерывной проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)

Основные системы управления запасами – это система с фиксированным размером заказа и система с фиксированным интервалом поставки. Главная цель системы управления запасами с фиксированным размером заказа – определение оптимальной величины заказа, которое обеспечивало бы минимум издержек.

Уравнение стоимости содержания запасов выглядит следующим образом:

$$C_{сз} = C_n + C_{xp},$$

где C_n – стоимость подачи заказов, руб.; C_{xp} – стоимость хранения запаса, руб.

Зависимость стоимости управления запасами от размера заказа по классической теории, изложенной в трудах учёных и специалистов в области логистики Б.А. Аникина, Ю.М. Неруша и других, представлена на рисунке 11.

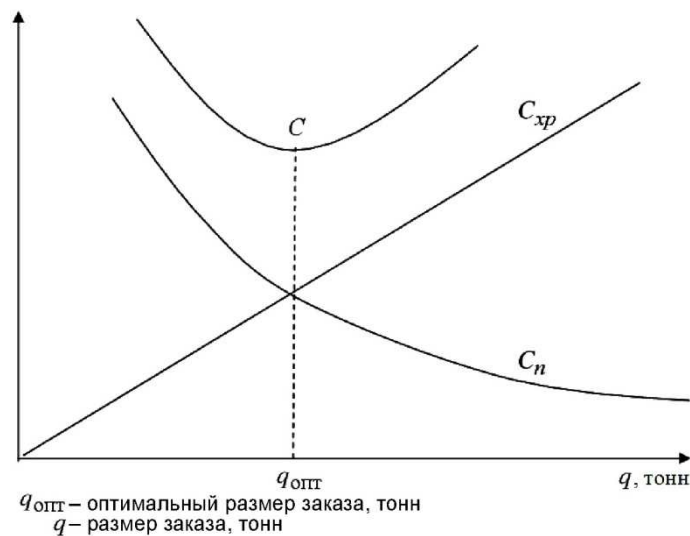


Рисунок 11 – Зависимость стоимости управления запасами от размера заказа

Рассмотрим подробнее классическую модель управления запасами. Стоимость подачи заказов за период определяется по формуле

$$C_n = \frac{A \cdot Q}{q},$$

где Q – годовая потребность в материале, тонн; A – стоимость подачи одного заказа, руб.; q – размер заказа, тонн.

По классической модели величина A является постоянной и с увеличением объёма груза не изменяется.

Стоимость подачи и обработки одного заказа, включает в себя расходы с оформлением получения материалов, затраты на разработку условий поставки, стоимость контроля исполнения заказа, стоимость транспортировки заказа, стоимость погрузочно-разгрузочных работ.

Стоимость хранения запасов определяется по формуле:

$$C_{xp} = \frac{q}{2} \cdot i,$$

где i – стоимость хранения единицы товара в день, руб./тонн (i выражается как доля цены единицы товара).

Оптимальный размер заказа определяется по формуле Вильсона:

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot Q}{i}}.$$

Несмотря на кажущуюся привлекательность формулы Вильсона для решения задачи оптимизации размера заказа, использование её ограничено.

Вывод формулы основывается на целом ряде допущений, большинство которых не может быть применено к практике бизнеса. К таким допущениям можно отнести следующие:

- модель применяется для одного вида товара;
- уровень спроса постоянен в течение планового периода времени;
- средний уровень запаса составляет половину размера заказа;
- интервал времени между поставками постоянен;
- время доставки постоянно;
- стоимость хранения запасов определяется исходя из среднего размера запаса;
- затраты на размещение заказа постоянны;
- цены на закупку постоянны;
- каждый заказ приходит отдельной поставкой;
- поставка приходится на склад единовременно, т.е. в рамках одного учётного периода (так называемая мгновенная поставка);
- темп потребления и отгрузки постоянен, приёмка осуществляется в момент времени, когда уровень запаса равен нулю;
- транспортный (транзитный), подготовительный, сезонный и страховой запасы отсутствуют;
- отсутствуют ограничения по производственным мощностям склада; отсутствуют потери от дефицита.

В соответствии с исследованиями, проведёнными учёными СибАДИ, стоимость подачи одного заказа – величина переменная, она определяется по формуле

$$A = Z_{mp} + Z_{пр} + Z_{оф},$$

где Z_{mp} – затраты на транспортировку груза, руб.; $Z_{пр}$ – затраты на проведение погрузочно-разгрузочных работ, руб.; $Z_{оф}$ – затраты на оформление заказа, руб.

$$Z_{mp} = \Sigma AЧ_p \cdot S_{ач},$$

где $\Sigma AЧ_p$ – суммарное время работы автомобилей в системе, ч; $S_{ач}$ – стоимость одного часа работы автомобиля, руб./ч.

$$Z_{пр} = q \cdot S_{1m},$$

где S_{1m} – стоимость погрузочно-разгрузочных работ на 1 тонну груза, руб./т.

Для расчёта затрат на хранение запаса на складе предлагается использовать формулу, которая учитывает дискретность расходования запаса на складе:

$$C_{xp} = S_{1m} \cdot \left(\sum_{i=1}^{T_n} (Q_c - Q_{cym}) + \sum_{k=1}^{T_{расх}} (МЖЗ - (k-1) - Q_{cym}) \right),$$

где i – день пополнения заказа ($i = 1, 2, 3, \dots, T_n$); T_n – время пополнения запаса до максимально желательного уровня, дни; S_{1m}^c – стоимость хранения одной тонны груза в сутки, руб./тонн · сут.; k – день расходования запаса ($k = 1, 2, 3, \dots, T_{расх}$); $T_{расх}$ – время расходования запаса до нулевого уровня, дни; Q_{cym} – суточная потребность в материале, тонн.

Максимальный желательный запас (МЖЗ), т.е. то количество груза, которое целесообразно хранить в логистической системе, может определяться различными способами. Одним из вариантов определения МЖЗ является приведение его в прямую зависимость от суточного объёма потребления материала (товара). В этом случае на складе создаётся k – дневная норма запаса:

$$МЖЗ = Q_{cym} \cdot T_{расх}.$$

При этом МЖЗ зависит от суточного спроса, поэтому его необходимо задать, и он не может быть меньше суточного потребления (Q_{cym}), т.е. $MЖЗ \geq Q_{cym}$.

При пополнении запаса до МЖЗ необходимо учитывать одновременное расходование запаса, поэтому формула определения времени цикла может быть представлена следующим образом:

$$T_{ц} = \frac{q_{зак}}{Q_{cym}},$$

где $q_{зак}$ – величина заказываемой партии, тонн.

В связи с этим продолжительность цикла, т.е. промежуток времени, в течение которого запас полностью расходуется, определяется:

$$T_{ц} = T_n + T_{расх}.$$

Количество машинозаявок для доставки заданного объёма за цикл определяется:

$$Z_{ц} = \frac{q_{зак}}{q \cdot \gamma}.$$

При заданном объёме МЖЗ величина заказываемой партии определяется по формуле:

$$q_{зак} = T_n \cdot Q_c + \Delta q,$$

где Q_c – объём груза, который необходим, либо который может быть переработан в системе, тонн; Δq – возможный довозимый остаток, приходящийся на последний день пополнения, тонн.

Данная формула определения величины заказываемой партии учитывает пропускную способность системы, что является немаловажным фактором в логистической системе доставки грузов. Она определяется

$$Q_{max} = Z_{max} \cdot q_n \cdot \gamma,$$

где q_n – номинальная грузоподъёмность автомобиля, тонн; γ – коэффициент использования грузоподъёмности; Z_{max} – количество машинозаявок, которое может быть обслужено в пункте с максимальным ритмом R_{max} .

$$Z_{max} = \frac{T_j}{R_{max}},$$

где T_j – продолжительность функционирования пункта с максимальным ритмом, ч; R_{max} – максимальный ритм пункта погрузки-выгрузки, мин.

$$R = \max\{R_n, R_e\}.$$

Ритм пункта погрузки-выгрузки рассчитывается по формуле:

$$R_{n/e} = \frac{t_{n(e)}}{X_{n(e)}},$$

где $t_{n(e)}$ – время на погрузку-выгрузку; $X_{n(e)}$ – количество постов погрузки-выгрузки.

Если $Q_{cym} \leq Q_{max}$, то время пополнения составит 1 день (мгновенное пополнение), если же данное условие не соблюдается, то необходимо рассчитать T_n :

$$T_n = \frac{MЖЗ}{Q_c - Q_{cym}}.$$

При этом округление числа происходит в меньшую сторону.
Объём в системе определяется:

$$\begin{cases} Q_{\text{сум}}, & \text{если } \text{МЖЗ} = Q_{\text{сум}}; \\ Q_c = \text{МЖЗ}, & \text{если } Q_{\text{сум}} < \text{МЖЗ} \leq Q_{\text{max}}; \\ Q_{\text{max}}, & \text{если } Q_{\text{сум}} < \text{МЖЗ} > Q_{\text{max}}. \end{cases}$$

Довозимый остаток Δq :

$$\Delta q = \text{МЖЗ} - Q_{\text{пополн}},$$

где $Q_{\text{пополн}}$ – величина пополнения за смену, которая рассчитывается как:

$$Q_{\text{пополн}} = T_{\text{п}} \cdot (Q_c - Q_{\text{сум}}).$$

В результате возникает необходимость рассмотрения процесса функционирования системы управления запасами с учётом реального характера протекания транспортного и складского процессов. Данная задача представляет интерес и для рассматриваемой логистической системы доставки горюче-смазочных материалов.

Литература:

1. Гаджинский А.М. Логистика : учебник. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 484 с.
2. Гаджинский А.М. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. – 324 с.
3. Совершенствование системы доставки нефтепродуктов потребителям в городе Омске. – URL : http://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65625a2bd78a4c53b89521206d37_0.html
4. Булатов А.И., Волощенко Е.Ю., Кусов Г.В., Савенок О.В. Экология при строительстве нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для студентов вузов. – Краснодар : ООО «Промсвещение-Юг», 2011. – 603 с.
5. Булатов А.И., Савенок О.В. Капитальный подземный ремонт нефтяных и газовых скважин в 4 томах. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2012–2015. – Т. 1–4.
6. Булатов А.И., Савенок О.В. Практикум по дисциплине «Заканчивание нефтяных и газовых скважин» в 4 томах : учебное пособие. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2013–2014. – Т. 1–4.
7. Кусов Г.В., Савенок О.В. Нормативно-техническое регулирование разработки нефтяных и газовых месторождений : сборник нормативных актов и документов для студентов вузов. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2010. – Ч. 1. – 248 с.
8. Кусов Г.В., Савенок О.В. Нормативно-техническое регулирование разработки нефтяных и газовых месторождений : сборник нормативных актов и документов для студентов вузов. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2010. – Ч. 2. – 218 с.
9. Савенок О.В. Оптимизация функционирования эксплуатационной техники для повышения эффективности нефтепромысловых систем с осложнёнными условиями добычи. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2013. – 336 с.
10. Антониади Д.Г., Савенок О.В. Методологические аспекты эксплуатационной надёжности оборудования нефтедобычи. Информационная компонента методологии и постановка задачи по построению информационной системы // Современные научные исследования. Выпуск 1. – Концепт. – 2013. – ART 53675. – URL : <http://e-koncept.ru/article/1097/>
11. Шарыпова Д.Д., Савенок О.В. Концепция инновационно-производственной и ресурсосберегающей деятельности предприятия // Сборник тезисов 67-ой Международной молодёжной научной конференции «Нефть и газ – 2013». 9–12 апреля 2013 г. Секция 8 Экономика и управление в нефтяной и газовой промышленности. – М. : РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2013. – С. 179.
12. Антониади Д.Г., Савенок О.В. Принципы формирования инновационно-производственных и ресурсосберегающих методов и стратегий // Ежемесячный научно-технический журнал «Нефтепромышленное дело». – М. : ВНИИОЭНГ, 2013. – № 7. – С. 43–49.
13. Антониади Д.Г., Савенок О.В. Перспективы рационального использования попутного нефтяного газа в России // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Газовая промышленность». Спецвыпуск журнала «Газовая промышленность»: Вузовская наука – нефтегазовой отрасли. – М. : Издательство ООО «Газоил пресс», 2013. – № 692/2013. – С. 91–95.

14. Савенок О.В., Шарыпова Д.Д., Антониади Д.Г. Методы и технологии переработки и эффективного использования попутного нефтяного газа // Научно-технический журнал «Нефть. Газ. Новации». – Самара : ООО «Редакция журнала «Нефть. Газ. Новации», 2013. – № 10/2013. – С. 64–71.

15. Кусов Г.В., Савенок О.В. Автоматизированная система управления установкой подготовки попутного нефтяного газа // Современные тенденции развития нефтегазовой и машиностроительной отраслей : сборник научных статей по материалам I Международной научно-практической конференции (25 мая 2016 года, г. Пермь); под общей редакцией Т.М. Сигитова. – Пермь : ИП Сигитов Т.М., 2016. – С. 21–29.

References:

1. Gadzhinsky A.M. Logistics : textbook. – M. : Publishing and trade corporation «Dashkov and K», 2012. – 484 p.

2. Gadzhinsky A.M. Design of commodity distribution systems on the basis of logistics. – M. : Publishing and trade corporation «Dashkov and K», 2017. – 324 p.

3. Improvement of system of delivery of oil products to consumers in the city of Omsk. – URL : http://knowledge.allbest.ru/transport/2c0a65625a2bd78a4c53b89521206d37_0.html

4. Bulatov A.I., Voloshchenko E.Yu., Kusov G.V., Savenok O.V. Ecology at construction of oil and gas wells : manual for students of higher education institutions. – Krasnodar : LLC Prosveshcheniye-Yug, 2011. – 603 p.

5. Bulatov A.I., Savenok O.V. Capital underground repairs of oil and gas wells in 4 volumes. – Krasnodar : Publishing house – the South, 2012–2015. – Т. 1–4.

6. Bulatov A.I., Savenok O.V. Praktikum on discipline «Completion of oil and gas wells» in 4 volumes : manual. – Krasnodar : Publishing house – the South, 2013–2014. – Т. 1–4.

7. Kusov G.V., Savenok O.V. Normative and technical regulation of development of oil and gas fields : the collection of regulations and documents for students of higher education institutions. – Krasnodar : Publishing house – the South, 2010. – P.1. – 248 p.

8. Kusov G.V., Savenok O.V. Normative and technical regulation of development of oil and gas fields : the collection of regulations and documents for students of higher education institutions. – Krasnodar : Publishing house – the South, 2010. – P. 2. – 218 p.

9. Savenok O.V. Optimization of functioning of the operational equipment for increase in efficiency of oil-field systems with the complicated production conditions. – Krasnodar : Publishing house – the South, 2013. – 336 p.

10. Antoniadu D.G., Savenok O.V. Methodological aspects of operational reliability of the equipment of oil production. Information a component of methodology and problem definition on creation of an information system // Modern scientific research. Release 1. – Concept. – 2013. – ART 53675. – URL : <http://e-koncept.ru/article/1097/>

11. Sharypova D.D., Savenok O.V. Concept of innovative and production and resource-saving activity of the enterprise // Collection of theses of the 67th International youth scientific conference «Oil and Gas – 2013». April 9–12, 2013. The section 8 Economy and management in the oil and gas industry. – M. : RGU of oil and gas of I.M. Gubkin, 2013. – P. 179.

12. Antoniadu D.G., Savenok O.V. Principles of formation of innovative and production and resource-saving methods and strategy // Monthly scientific and technical magazine «Neftepromyslovoye Delo». – M. : VNIIOENG, 2013. – No. 7. – P. 43–49.

13. Antoniadu D.G., Savenok O.V. The prospects of rational use of associated petroleum gas in Russia // the Monthly scientific and technical and production magazine «Gazovaya Promyshlennost». Special issue of the Gazovaya Promyshlennost magazine: High school science – oil and gas branch. – M. : LLC Gasoil Press publishing house, 2013. – No. 692/2013. – P. 91–95.

14. Savenok O.V., Sharypova D.D., Antoniadu D.G. Methods and technologies of processing and effective use of associated petroleum gas // Scientific and technical magazine «Oil. Gas. Innovations». – Samara : LLC Editorial Office of the Magazine Neft. Gaz. Novatsii, 2013. – No. 10/2013. – P. 64–71.

15. Kusov G.V., Savenok O.V. Automated control system for installation of preparation of associated petroleum gas // Current trends of development of oil and gas and machine-building branches : the collection of scientific articles on materials I of the International scientific and practical conference (on May 25, 2016, Perm); under the general edition of T.M. Sigitov. – Perm : IP Sigitov T. M., 2016. – P. 21–29.