

УДК 656.613.1

А.А. Соколов, А.А. Соловьев

## Основы взаимодействия железнодорожного и водного (морского) транспорта (на примере Мурманского транспортного узла)

A.A. Sokolov, A.A. Solov'yov

### Interaction of railway and marine transport (Murmansk Transport Hub)

**Аннотация.** Представлена классификация проблем взаимодействия водного (морского) и железнодорожного транспорта на примере Мурманского транспортного узла; показаны перспективы развития технологии взаимодействия с учетом логистики транспортировок генеральных грузов в Мурманский морской торговый порт (ММТП), Мурманский морской рыбный порт и нефтеналивные терминалы Кольского залива.

**Abstract.** The classification of problems of interaction between water (marine) and railway transport on the example of the Murmansk Transport Hub has been presented; some prospects for the development of technology for interaction with the logistics of transportation of general cargo in the Murmansk Commercial Seaport, Murmansk Marine Fishing Port, and oil terminals of the Kola Bay have been shown.

**Ключевые слова:** морской транспорт, железнодорожный транспорт, порт, взаимодействие, проблемы, развитие, транспортировка нефтеналивных грузов

**Key words:** marine transport, railway transport, port, interaction, problems, development, oil transportation

#### 1. Введение

Актуальность проблемы взаимодействия водного (морского) и железнодорожного транспорта обусловлена историческими и внешнеэкономическими причинами. Развитие крупных современных портовых терминалов, осуществляющих экспортно-импортные и каботажные перевозки, невозможно без формирования сети наземных транспортных артерий, которые должны обеспечивать возрастающий грузооборот портов.

В условиях слабого развития автодорог первостепенное значение в обеспечении поставок достаточных объемов грузов в порт (и в обратном направлении) приобретает железнодорожный транспорт. Переориентация грузопотоков на новые направления потребовала совершенствования технологии организации перевозок и изменения работы железнодорожных станций.

Основными понятиями транспортной логистики являются "точность и срок поставки", "готовность к поставке", "гибкость предприятия", "качество поставок", "информационная готовность предприятия", "логистический цикл".

Взаимодействие морского и железнодорожного транспорта в стыковочных узлах наиболее важно; качество работы по перевалке грузов в них сказывается на всем транспортном процессе. Чтобы данное взаимодействие было организовано наиболее рационально, создается единая технология, включающая сменно-суточное планирование и нормативные планы-графики работы грузовых фронтов и железнодорожной станции.

#### 2. Проблемы взаимодействия водного (морского) и железнодорожного транспорта

Для формирования эффективного взаимодействия необходимо проанализировать факторы (проблемы), лимитирующие развитие водного (морского) и железнодорожного транспорта. Определение этих факторов способствует взаимопониманию, сотрудничеству и оптимизации деятельности стивидоров и железнодорожников.

Проблемы морских портов можно разделить на два класса исходя из факторов:

1) природно-географических:

- зависимость морского транспорта от природных условий;
- удаленность от морских побережий основных экономических районов и центров страны;

2) историко-экономических:

- изменение политической и экономической ситуации в России после распада СССР;
- переход портов на новые номенклатуры грузов, которые не были учтены при проектировании;

– необходимость крупных инвестиций в транспортную отрасль, обусловленная развитием акватории и береговой линии. Инвестиции, способствующие росту перерабатываемого грузопотока, возможны при условии стабильной экономической ситуации в стране и мире;

– бюрократизм (чрезмерное усложнение различных процедур) и правовые проблемы "отпугивают" грузовладельцев от взаимодействия с портами России.

К проблемам железнодорожного транспорта можно отнести:

- 1) технологическую отсталость;
- 2) высокую степень износа локомотивного парка (около 70 % в среднем по сети железных дорог);
- 3) неэффективное управление вагонным парком в условиях реформирования отрасли;
- 4) недостаточность инвестиций в инфраструктурное развитие сети железных дорог.

Номенклатура перерабатываемых грузов в Мурманском морском порту и места их погрузки на сети железных дорог указаны в таблице; они обуславливают логистику и являются факторами, лимитирующими железнодорожную составляющую перевозок.

Наименование груза	Объем грузоперевозок* (экспорт, каботаж), тыс. т	Место погрузки
Уголь	895,0	Кузбасский бассейн
Апатит	45,7	Кировск
Железорудный концентрат (гематит)	121,1	Ковдор
Файнштейн	14,8	Мончегорск
Контейнеры	25,8	Разные места погрузки
Итого	1 102,4	–

\*Использованы данные ММТП за январь 2012 г.

Данные, указанные в таблице, свидетельствуют о том, что уголь является основным грузом для перевалки в ММТП, а его погрузка осуществляется в самом удаленном районе. Сложность логистики перевозки этого груза обусловлена:

– значительным расстоянием от места погрузки на железную дорогу до места выгрузки в порту, что требует более точного планирования, исключения простоя судов или раннего прибытия груза, заполнения складов порта и последующего хранения груза "на колесах";

– "смерзанием" угля в пути следования (в зимнее время) из-за недостаточной подготовки к транспортировке (т.е. погрузки теплого и влажного угля из разреза в вагоны);

– длительным временем выгрузки и возможным повреждением вагонов, скопление которых на станции Мурманск приводит к уменьшению ее перерабатывающей способности.

Следует отметить также тот факт, что значительной составляющей номенклатуры грузов, перерабатываемых узлом, являются нефтепродукты. Их перевалка в основном осуществляется через ООО "Первый мурманский терминал", расположенный в Мурманском морском рыбном порту, и ООО "Коммандит Сервис", находящийся на территории ЗАТО Североморск. Логистическая цепочка доставки данных грузов не менее сложна, чем логистика перевозки угля.

### 3. Основы взаимодействия видов транспорта

Оперативное планирование работы железнодорожной станции должно обеспечить на период суток (или смены) выполнение графика движения поездов и плана их формирования; планов погрузки, выгрузки, перевалки; графика развоза местного груза; регулировочных заданий, а также достижение основных качественных показателей работы станции.

Планирование работы железнодорожной станции осуществляется посредством:

- а) диспетчерского руководства маневровой и грузовой работой станции;
- б) установления графика подхода поездов с местными грузами;
- в) контроля за нахождением вагонов на подъездных путях предприятий и погрузо-разгрузочных путях станций;
- г) определения наличия судов, находящихся под выгрузкой либо погрузкой в порту (*Рыбин и др., 2001*).

Сменный план работы станции составляется на 12 часов на основании суточного и сменного планов, получаемых из диспетчерского центра управления перевозками, информации о положении на станции к началу планируемого периода и подходе поездов и судов.

В суточном плане-графике указывается:

– общее количество поездов, которые должны прибыть на станцию за сутки, число вагонов (по роду груза и его получателю), а также предполагаемое время прибытия;

– задание на погрузку и выгрузку вагонов (с выделением важнейших грузов).

Сменный план-задание содержит:

- общее количество поездов, поступающих на станцию со всех направлений для расформирования;
- общее количество поездов, которые должна сформировать и отправить по направлениям станция;
- задание на погрузку и выгрузку вагонов.

На основании суточного плана-графика и сменного задания, информации о положении на станции к началу планируемого периода и подходе поездов станционный диспетчер составляет план работы на смену, включающий:

- 1) задание по погрузке и выгрузке с указанием важнейших грузов по основным грузовым пунктам и учетом перевалки по прямому варианту;
- 2) задание по переработке грузов на грузовом дворе и контейнерной площадке;
- 3) количество поездов, подлежащих приему, расформированию и формированию;
- 4) номера отправленных за смену поездов по каждому направлению с указанием количества вагонов в них;
- 5) регулировочное задание по сдаче порожних вагонов с указанием количества их по роду подвижного состава;
- 6) количество вагонов, подлежащих сдаче и приему с 1-го грузового района торгового порта;
- 7) специальные задания.

За час до начала смены план работы передается маневровому диспетчеру, который знакомит с ним работников и дает конкретные задания на ближайшие 3-4 часа.

В процессе дежурства маневровый диспетчер составляет задания на маневровую работу по 2-3-часовым периодам с обязательным доведением задания до непосредственных исполнителей.

План работы смены, заступившей на дежурство во второй половине отчетных суток, составляется с учетом итогов работы первой смены и необходимости выполнения суточного плана станции.

Для выполнения условия непрерывности работы в период сдачи дежурства маневровый диспетчер к концу смены должен обеспечить:

- а) подготовку составов для очередного отправления в соответствии с суточным планом отправления поездов и наличие свободных путей парка приема в соответствии с планом прибытия;
- б) восстановление специализации путей сортировочного парка, если она была нарушена;
- в) производство осаживания вагонов на путях сортировочного парка;
- г) экипировку маневровых локомотивов в сроки, установленные графиком экипировки.

Исходными данными для составления сменно-суточного плана являются:

- суточный план и сменные задания;
- сведения о ресурсах порта (т.е. о количестве действующих причалов, их оснащенности перегрузочными механизмами; складских площадей для приема различных грузов; вагонов; портовых рабочих в каждой смене);
- план погрузки-выгрузки и перегрузки грузов с судов, поездов и нормативы времени на эти работы;
- информация о наличии на момент составления плана груженых и порожних вагонов;
- сведения о наличии разных грузов на складах, судах, в вагонах;
- информация о подходе судов и вагонов;
- суточная заявка на необходимый подвижной состав.

Чтобы учесть все вышеперечисленные факторы, составляются планы-графики работы каждой станции, в которых указываются нормативы времени, установленные для выполнения технологических операций. Общий вид такого графика представлен на рисунке.

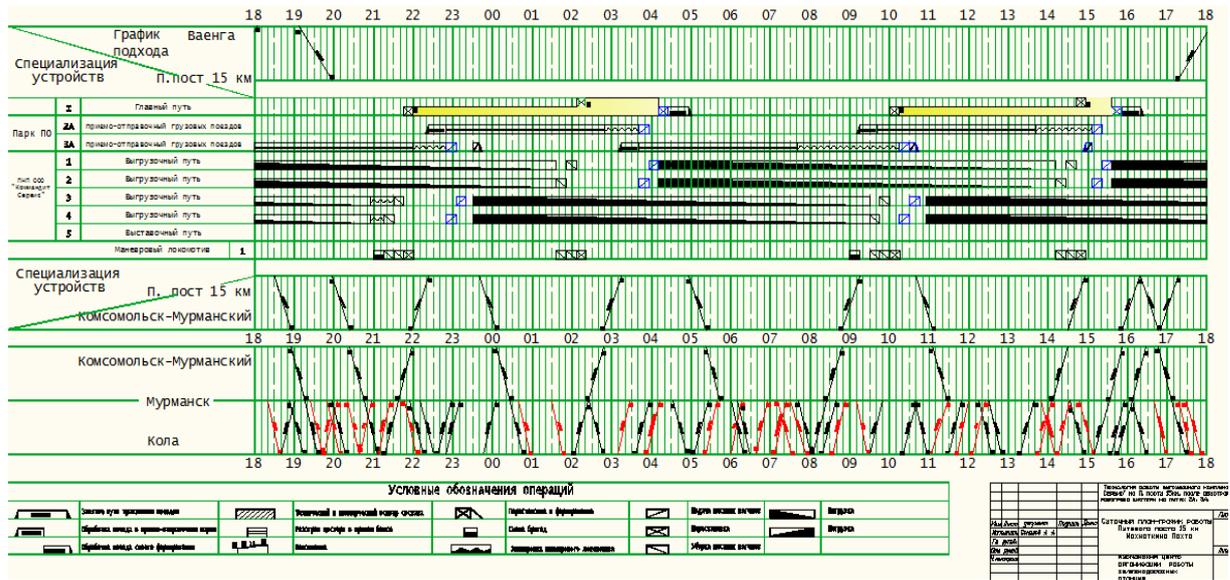
Основным качественным показателем работы станции является простой местных вагонов – продолжительность их нахождения на станции с момента прибытия до отправления. В течение данного периода времени вагоны проходят обработку на грузовых фронтах. Из части вагонов груз выгружается, и они в порожнем состоянии отправляются со станции. С такими вагонами производится одна грузовая операция. Другая часть вагонов может после выгрузки подаваться под погрузку; таким образом осуществляются двоякие грузовые операции.

Простой вагонов  $t'_m$ , ч, при выполнении одной грузовой операции определяется по формуле

$$t'_m = t_{пр} + t_{о.р} + t_{расф} + t_{нак} + t'_{о.п} + t'_{под} + t_{выгр} + t'_{о.у} + t'_{пред} + t'_y + t_{о.ф} + t_{ф} + t_{о.т} + t_{о.о},$$

где  $t_{пр}$  – обработка по прибытию;  $t_{о.р}$  – ожидание расформирования;  $t_{расф}$  – расформирование состава;  $t_{нак}$  – накопление;  $t'_{под}$  – продолжительность подачи вагонов на подъездные пути необщего пользования и грузовой двор;  $t_{выгр}$  – затрата времени на выгрузку;  $t'_y$  – продолжительность уборки вагонов с подъездных путей необщего пользования и грузового двора;  $t'_{пред}$  – затрата времени на приемосдаточные операции на

подъездных путях необщего пользования и грузовом дворе;  $t'_{o,п}$  – ожидание подачи;  $t'_{o,y}$  – ожидание уборки;  $t_{o,ф}$  – ожидание формирования;  $t_{ф}$  – формирование и перестановка;  $t_{o,т}$  – обработка по отправлению;  $t_{o,o}$  – ожидание отправления.



Суточный план-график работы путевого поста (Мохнаткина Пахта, 15 км)

Каждый из приведенных выше элементов можно рассчитать по общей формуле:

$$t_i = \frac{\sum U_j t_{прj}}{U_{п} + U_{в}}$$

где  $U_{п}$ ,  $U_{в}$  – количество погруженных и выгруженных вагонов.

Коэффициент загрузки маневровых локомотивов определяется по формуле

$$\alpha = \frac{\sum MT_{ман}}{1440 M_{лок}}$$

где  $\sum MT_{ман}$  – суммарная затрата локомотиво-минут за сутки (указана в суточном плане-графике);  $M_{лок}$  – число маневровых локомотивов (Бадах и др., 2003).

Графическое представление процессов обработки грузовых фронтов и причалов порта в суточном плане позволяет рассчитать необходимое количество маневровых локомотивов и перерабатывающую способность железнодорожной инфраструктуры. Так, дополнительное включение в план хотя бы одного поезда (в сутки) требует соответственного увеличения количества составительских бригад и локомотивов. Таким образом, суточный план-график является основным инструментом оптимизации работы припортовых станций (Морозова, 2013).

#### 4. Вывод

В работе исследовались пути гармонизации технологии работы порта и припортовых станций, а также возможности применения методов управления цепями поставок и организации обработки грузопотоков в Мурманском транспортном узле. Планы-графики деятельности железнодорожных станций необходимо составлять с учетом работы порта и подвода судов, чтобы избежать дополнительных простоев (непроизводительных потерь).

#### Литература

Бадах В.И., Стрелков М.В., Мокейчева И.А., Аль-Шумари А.С. Технология переработки вагонопотоков на сортировочной станции. СПб., ПГУПС, 2003. 68 с.  
 Морозова Г. Долгая дорога в порт. Проблемы выгрузки в Мурманском регионе решают с помощью клиентов. Октябрьская магистраль. № 5. 8-15 февр., 2013.  
 Рыбин П.К., Логинов С.И., Губарь М.В., Гарбузова З.Н. Устройство и технология работы приграничных сухопутных и морских транспортных узлов. СПб., ПГУПС-ЛИИЖТ. 2001. 95 с.

## **References**

- Badakh V.I., Strelkov M.V., Mokeicheva I.A., Al'-Shumari A.S.** *Technologiya pererabotki vagonopotokov na sortirovochnoi stanstii* [Technology for processing of traffic volumes on railway yard]. SPb., PGUPS, 2003. 68 p.
- Morozova G.** *Dolgaya doroga v port. Problemy vygruzki v Murmanskome regione reshayut s pomoshchu klientov* [Long way to the port. Problems of unloading in the Murmansk region are solved by customers]. *Oktyabrskaya magistral*. N 5. 8-15 fevr., 2013.
- Rybin P.K., Loginov S.I., Gubar M.V., Garbuzova Z.N.** *Ustroistvo i tekhnologiya raboty prigranichnykh sukhopotnykh i morskikh transportnykh uzlov* [Organisation and technology of work of border land and sea transportation hubs]. SPb., PGUPS-LIIZhT. 2001. 95 p.

## **Информация об авторах**

**Соколов Александр Александрович** – Морская академия МГТУ, кафедра управления судном и промышленного рыболовства, аспирант, e-mail: DCS5\_SokolovAA@mrm.orw.ru

**Sokolov A.A.** – MSTU Marine Academy, Department of Ship's Control and Industrial Fishing, Ph.D. Student, e-mail: DCS5\_SokolovAA@mrm.orw.ru

**Соловьев Андрей Аркадьевич** – Морская академия МГТУ, кафедра управления судном и промышленного рыболовства, д-р техн. наук, профессор, e-mail: solovievaa@mstu.edu.ru

**Solov'yov A.A.** – MSTU Marine Academy, Department of Ship's Control and Industrial Fishing, Dr of Tech. Sci., Professor, e-mail: solovievaa@mstu.edu.ru