



# Оценка уровня организации транспортного производства



Владимир АПАТЦЕВ

Vladimir I. APATSEV

***В транспортных системах все более заметную роль начинают играть обобщающие показатели эффективности производства, которые учитывают весь набор привлекаемых для его нужд ресурсов и ориентируют сопровождающий оценку анализ на определение уровня организации производственного процесса. В статье представлены новые подходы к решению подобной задачи на примере железнодорожных станций. В основу предлагаемого показателя положен принцип непрерывности. Показатель тесно связан с конечными технико-экономическими результатами деятельности отдельных транспортных систем. Он имеет и свой организационно-экономический смысл, что является весьма важным при оценке производственных подразделений и анализе их реальных достижений.***

***Ключевые слова:*** транспортные системы, уровень организации производства, железнодорожные станции, непрерывность производственного процесса, коэффициент текущих резервов.

*Апатцев Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор, проректор по учебно-методической работе – директор Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.*

**С**тратегия развития железнодорожного транспорта определяет требования к совершенствованию технико-организационного уровня хозяйственной деятельности отрасли.

В понятии технико-организационного уровня органически сочетаются технические и организационные факторы, являющиеся по сути своей факторами интенсификации производства.

В отраслевой практике все более заметную роль приобретают обобщающие показатели эффективности производства, которые учитывают использование всех видов производственных ресурсов, а не отдельные показатели [1]. Применяемый при этом комплексный анализ включает оценку частных и обобщающих показателей как технико-организационного уровня производства в целом, так и его составляющих.

Важнейшим направлением подобного анализа выступает определение уровня организации транспортного производства. Уровень этот характеризует количественная оценка организационного качества на предприятии или в его подразделениях (железнодорожная станция, локомотивное или вагонное депо, дистанция СЦБ и др.).

## I.

На стадии эксплуатации транспортных систем наличие показателя, характеризующего уровень организации производства, позволяет сравнивать работу производственного подразделения за различные отрезки времени, а также различных производственных подразделений за определенный календарный период, выявлять резервы организации и управления принимать обоснованные решения, направленные на совершенствование производственных процессов.

Результаты деятельности транспортных систем и их подразделений оцениваются по степени выполнения плановых технико-экономических показателей (погрузка, выгрузка, грузооборот, простой вагонов, себестоимость перевозок, производительность труда и др.). Однако при этом отсутствует показатель, который оценивал бы использование потенциальных возможностей того или иного подразделения при существующих в данный момент технике и технологии.

Именно таким показателем и может стать показатель уровня организации производства. Разумеется, он предназначен объективно отражать степень согласованности элементов действующей системы, а поэтому должен быть всесторонне обоснован.

К настоящему времени в научной литературе имеется несколько подходов к оценке организации производства, труда и управления. В предлагаемых методиках много общего и отличаются они, как правило, лишь числом частных показателей, отражающих отдельные стороны производственной деятельности. Причем все частные показатели (а также соответствующий и результирующий показатель) изменяются в пределах от 0 до 1. Подобный подход правомерен, поскольку абсолютные показатели несопоставимы.

Широкое использование методик такого рода сдерживается наличием ряда недостатков. Эти недостатки сводятся в основном к следующему:

- определение результирующего показателя как среднего или среднегеометрического значения частных показателей осуществляется без учета относительной важности каждого из них, а это приводит

к тому, что их изменение на одну и ту же величину оказывает одинаковое воздействие на результирующий показатель, хотя влияние их на основные технико-экономические показатели может существенно различаться;

- при выборе частных показателей не всегда соблюдается принцип причинно-следственной связи;
- отсутствие нормативных значений частных и результирующего показателей усложняет оценку уровня организации производства.

Отмеченные недостатки свидетельствуют о неполной научной проработанности применяемых методик и снижают их практическую значимость.

Теория организации производства базируется, между тем, на принципах, отражающих закономерности реальных процессов. На основе этих принципов должно осуществляться проектирование, функционирование и развитие всех производственных систем. Соответственно и количественной мерой согласования элементов производства рассматриваемой транспортной системы логично считать степень реализации принципов организации производства. В свою очередь степень согласования элементов характеризует уровень организации производства, а следовательно, об этом уровне можно судить по степени реализации все тех же принципов [2, 3].

Как показывает анализ научной литературы, в различных отраслях промышленности и транспорта нашей страны основными принципами организации производства чаще всего называются непрерывность, пропорциональность, ритмичность и т. д.

Принцип непрерывности, синтезирующий в себе и действие других принципов, в научных источниках, связанных с проблемами организации производства, трактуется по-разному. Наиболее распространена точка зрения, согласно которой понятие непрерывности распространяется лишь на предметы труда (если в качестве объекта исследования фигурируют железнодорожные станции — это составы поездов и отцепы вагонов), а непрерывность производственного процесса обеспечивается устранением или сведением к минимуму перерывов в работе.





В реальных условиях для транспортных систем продолжительность операций на всех фазах обслуживания клиентов является случайной величиной (хотя процессы перемещения грузов и регулируются диспетчерским аппаратом, дежурными по станции, маневровыми диспетчерами и др.), что приводит к непроизводительным расходам из-за простоев составов поездов или вагонов.

Изучая производственный процесс на железнодорожном транспорте с позиций системного подхода и учитывая при этом взаимовлияние всех действующих в общей связке элементов, следует считаться с неизбежностью простоя вагонов, спецификой образования их очередей на погрузку, выгрузку, переформирование.

Для оценки непрерывности производственного процесса предлагается использовать коэффициент, расчет которого возможен посредством соотнесения нормативной и фактической длительности производственного цикла:

$$K_n = \frac{T_n}{T_\phi}, \quad (1)$$

где значение коэффициента непрерывности производственного процесса определяют  $T_n$  и  $T_\phi$  — соответственно нормативная и фактическая длительность производственного цикла.

Для действующих производственных систем  $0 < K_n \leq 1$ .

Длительность производственного цикла, например, на железнодорожных технических станциях для транзитного вагона с переработкой может быть определена как сумма отдельных элементов расчлененного простоя вагона от момента его прибытия на станцию до момента отправления на участок:

$$T_{пер} = t_{nn} + t_{ож.расф} + t_{расф} + t_{нак} + t_c^{of} + t_{отпр},$$

где  $t_{nn}$  — продолжительность нахождения вагонов в парке приема от момента прибытия поезда до момента начала его расформирования;

$t_{ож.расф}$  — время ожидания расформирования;

$t_{расф} = t_{над} + t_{рос}$  — время расформирования;

$t_{над}$  — время надвига состава на горку;

$t_{рос}$  — время роспуска состава с горки;

$t_{нак}$  — время нахождения вагонов под накоплением в сортировочном парке;

$t_c^{of} = t_{ож}^{of} + T_{of} + t_{пер}$  — время нахождения вагонов в системе формирования, т. е. в ожидании, процессе окончания формирования и перестановки составов в парк отправления;

$t_{отпр}$  — время нахождения вагонов в парке отправления с момента выставки состава в парк до момента отправления на участок.

Длительность производственного цикла для транзитных поездов без переработки:

$$T_{б/пер} = t_{np} + t_{ож.то} + t_{он} + t_{ож.отпр} + t_{отпр},$$

где  $t_{np}$  — продолжительность занятия пути транзитного парка при приеме поезда на станцию;

$t_{ож.то}$  — время ожидания технического обслуживания состава бригадами ПТО;

$t_{он}$  — продолжительность технологических операций по обработке поезда в транзитном парке;

$t_{ож.отпр}$  — время ожидания отправления поезда со станции;

$t_{отпр}$  — время занятия пути при отправлении поезда со станции.

*Длительность производственного цикла для всех транзитных вагонов определится как средневзвешенное значение  $T_{пер}$  и  $T_{б/пер}$ :*

$$T_{тр} = \frac{T_{пер} \cdot n_{пер} + T_{б/пер} \cdot n_{б/пер}}{n_{пер} + n_{б/пер}},$$

где  $n_{пер}$ ,  $n_{б/пер}$  — общее число вагонов, поступивших на станцию, соответственно транзитных с переработкой и транзитных без переработки.

Величина длительности производственного цикла зависит от схемы станции, ее технической оснащенности и технологии работы. При этом нормативная длительность цикла устанавливается технологическим процессом, а фактическая — путем хронометражных наблюдений или расчетом по данным отраслевой отчетности.

## II.

В основе предлагаемого показателя уровня организации производства лежит именно принцип непрерывности.

Количественной мерой здесь служит коэффициент непрерывности производст-

венного процесса, отражающий степень использования всех элементов производства. То есть по показателю непрерывности производственного процесса правомерно судить об уровне его организации.

Однако этот показатель характеризует уровень организации производства лишь с количественной стороны. Необходима, кроме того, и качественная оценка, отражающая степень соответствия транспортной продукции запросам потребителя.

В общем виде уровень организации производства  $Y_{on}$  может быть определен по формуле:

$$Y_{on} = \beta_1 K_n + \beta_2 K_k, \quad (2)$$

где  $K_n$  — коэффициент непрерывности производства;

$K_k$  — коэффициент, характеризующий качественную сторону производственного процесса;

$\beta_1, \beta_2$  — коэффициенты относительной важности соответствующих показателей. При этом  $\beta_1 + \beta_2 = 1$ .

Предлагаемый показатель уровня организации производства тесно связан с конечными технико-экономическими результатами деятельности отдельных транспортных систем. Он имеет и определенный организационно-экономический смысл, что является весьма важным при оценке конечных результатов деятельности производственных подразделений и их анализе.

Однако одного показателя для оценки уровня организации производства недостаточно, так как надо уметь измерять разные стороны идущих процессов.

В соответствии с подходами, изложенными в [3], для этого может быть использована следующая система показателей:

1. Оптимальный уровень организации производства. Его значение принимается равным единице. Достижение такого уровня возможно в том случае, когда фактическая пропускная (перерабатывающая) способность транспортной системы или ее элемента отвечает значению, предусмотренному для условий соблюдения оптимальной пропорциональности производственного процесса еще на стадии проектирования.

2. Нормативный уровень организации производства. Он характеризует максимально достижимые для рассматриваемой системы результаты с учетом ее реальных объективных условий (при данной технике, технологии, фактическом уровне пропорциональности процессов).

Полагая, что уровень выполнения заданий по пропуску (переработке) поездопотока (вагонопотока) при расчете оптимального и нормативного уровней организации производства принимается равным единице, значение нормативного уровня определится по формуле

$$Y_{on}^n = 1 - \frac{K_{yn}^n}{K_{yn}^o}, \quad (3)$$

где  $K_{yn}^n$  — коэффициент, характеризующий нормативный уровень пропорциональности;

$K_{yn}^o$  — коэффициент, характеризующий оптимальный уровень пропорциональности.

Необходимость определения этого параметра вызвана тем, что любой транспортной системе в силу ряда объективных и субъективных причин присущи некоторые диспропорции.

В большинстве случаев это приводит к тому, что  $Y_{on}^n \leq 1$ .

Тем не менее при наличии значительных избыточных мощностей в отдельных звеньях транспортной системы (сверх оптимального значения) возможно и обратное соотношение таких параметров. Об этом будет свидетельствовать значение  $Y_{on}^n > 1$ .

Разница между оптимальным и нормативным значениями уровня организации производства показывает потенциальные резервы улучшения существующей практики (в основном за счет создания требуемой пропорциональности), реализация которых нужна в перспективе и возможна лишь с привлечением инвестиций.

Будем характеризовать этот вид возможных улучшений коэффициентом потенциальных резервов повышения уровня организации производства  $K_{n.p.}$ :

$$K_{n.p.} = 1 - Y_{on}^n. \quad (4)$$

В большинстве случаев здесь должно выполняться условие  $0 \leq K_{n.p.} < 1$ .





При  $Y_{on}^n > 1$  будет иметь место  $K_{н.р.} < 0$ . Хотя и отрицательное значение  $K_{н.р.}$  может

также отражать резервы повышения уровня организации производства за счет создания необходимой пропорциональности.

3. Фактический уровень организации производства для постоянной практической деятельности целесообразно рассчитывать относительно нормативного уровня организации производства  $Y_{on}^{\phi}$  (см. формулу (2)).

На основании  $Y_{on}^{\phi}$  можно определить текущие резервы повышения уровня организации производства. Они будут характеризоваться коэффициентом, который находится формулой

$$K_{т.р.} = Y_{on}^n - Y_{on}^{\phi} \quad (5)$$

Этот коэффициент показывает величину реальных резервов, реализуемых в период анализа и, как правило, без дополнительных капитальных вложений.

По фактическому значению уровня организации производства можно судить также о напряженности планового задания для рассматриваемой системы.

Чтобы рассчитать уровень организации производства по формуле (2), следует определить коэффициенты относительной важности показателей  $\beta_1$  и  $\beta_2$ . Для этого требуется оценить влияние изменения  $K_k$  и  $K_n$  на результаты работы станции с использованием факторного анализа.

Область применения рассмотренных уровней организации производства различна. Так, оптимальный коэффициент уровня организации особенно важен на стадии проектирования. Более широкое использование предлагает нормативный коэффициент уровня организации производства. Его надо применять ежегодно с целью обоснования мероприятий, направленных на совершенствование производственных процессов. При этом то или иное мероприятие целесообразно оценивать с точки зрения его влияния на изменение пропорциональности и устанавливать соответствующие организационные приоритеты. Не забывая, впрочем, и об их экономической эффективности. Кроме того, нормативный коэффициент следует пересчитывать после осуществления какого-либо

действия, вызвавшего изменение пропорциональности системы.

Наибольшее применение должен иметь фактический уровень организации производства. С его помощью можно давать оценки различным периодам времени, начиная с рабочей смены и заканчивая годом.

Этот показатель полезен как на стадии планирования, так и на стадии отчета. На стадии планирования по его величине есть возможность судить о качестве плана и, в первую очередь, о его напряженности. Если же брать уровень организации производства как отчетный показатель, то он эквивалентен информации о фактическом состоянии организации производства и величине текущих резервов за отчетный период.

## ВЫВОДЫ

Изложенные подходы позволяют выделить отдельные факторы и степень их влияния на уровень организации производства в транспортной системе. Сам по себе расчет уровня организации производства не представляет трудности. Большая часть информации, требуемой для выполнения расчетов, имеется в отраслевой отчетности, и ее использование не предполагает дополнительных затрат.

Значительно труднее найти информацию об оптимальной продолжительности технологических процессов. Такая информация может быть получена с помощью моделирования работы рассматриваемой системы.

Методика оценки уровня организации производства не должна ограничиваться расчетом указанных коэффициентов. Кроме ответа на вопрос, какой именно уровень достигнут на железнодорожной станции и каковы текущие и перспективные резервы его повышения, следует также знать, за счет чего это повышение уровня организации производства станет реально возможным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева В. Н. Совершенствование оценки технико-экономического уровня производства / Автореф. дис... док.техн.наук – Харьков, 1989.
2. Новицкий Н. И. Организация производства на предприятиях: Учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 392 с.

3. Фатхутдинов Р. А. Организация производства. – М.: Инфра-М, 2000. – 671 с.

4. Степанов И. Г. Организация производства. – Новокузнецк. 2003. – 93 с. ●

## ASSESSMENT OF THE LEVEL OF TRANSPORT INDUSTRIAL ENGINEERING PROCESSES

**Apatsev, Vladimir I.** – D.Sc. (Tech), professor, vice-rector for study methods, director of Russian Open Transport Academy of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

The generalized indices of productive efficiency become more and more important for transport systems. Those indices consider the set of the engaged resources and orientate the analysis followed by assessment to determination of the system level of productive process. The article describes some new approaches to the solution of

such a problem at the example of railway stations. The suggested index is based on continuity principle which is closely linked to finite technical and economical results of activities of one mode transport systems. The index has also its own organizational economic sense, and that is important to assess industrial units and analyze their achievements.

**Key words:** transport systems, level of industrial engineering, railway stations, continuity of productive process, working stock index.

## REFERENCES

1. Andreeva V.N. Enhancement of assessment of technical and economic level of productive process [Sovershenstvovanie otsenki tekhniko-ekonomicheskogo urovnya proizvodstva]. Abstracts of D.Sc. (Tech) Theses. Kharkov, 1989.

2. Novitskiy N.I. Industrial engineering at the business unit [Organizatsiya proizvodstva na predpriyatiyah].

Teaching aid. Moscow, Finansy i statistika [Finances and statistics] publ., 2001, 392 p.

3. Fathutdinov R.A. Industrial engineering [Organizatsiya proizvodstva]. Moscow, Infra-M, 2000, 671 p.

4. Stepanov I.G. Industrial engineering [Organizatsiya proizvodstva]. Novokuznetsk, 2003, 93 p.

Координаты автора (contact information): Апатцев В.И. (Apatsev V.I.) – va0518@mail.ru.

Статья поступила в редакцию / article received 04.07.2013  
Принята к публикации / article accepted 15.07.2013



## ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ

## НОВЫЙ ВЫПУСК «БЮЛЛЕТЕНЯ ОСЖД»

Вышел в свет очередной номер журнала Организации сотрудничества железных дорог – № 4 за 2013 год. В каждом из его разделов читатель найдет самую разнообразную информацию о деятельности этого международного объединения.

Открывает журнал подробный отчет о состоявшейся в июне ХLI сессии Совещания министров ОСЖД. Она проходила в столице Эстонии Таллине с участием делегаций Азербайджана, Беларуси, Венгрии, Вьетнама, Грузии, Казахстана, Китая, КНДР, Латвии, Литвы, Молдовы, Монголии, Польши, России, Словакии, Таджикистана, Узбекистана, Украины, Чехии. Европейскую комиссию представ-

ляла Генеральная дирекция по мобильности и транспорту.

Непосредственно событиям жизни организации посвящены разделы «О работе ОСЖД» и «Присоединенные предприятия ОСЖД».

В разделе «Новости железных дорог» превалирует тема сотрудничества стран-членов ОСЖД. В частности, рассказывается об объединенной компании Беларуси, Казахстана, России, новых высокоскоростных линиях в Китае, совместных усилиях в области безопасности движения.

Отдельный раздел посвящен международным конференциям и выставкам по проблемам развития транспорта.

