

народном московском салоне промышленной собственности «Архимед-2006». Эта высшая награда известна в инновационном сообществе всего мира; её лауреатами за период с 2000 по 2005 годы становились крупнейшие промышленные и научно-производственные компании мира. Комбинат уже в третий раз участвовал в таком мероприятии. Кроме того, в 2006 г. за представленные разработки на VI Международном салоне инноваций и инвестиций (г. Москва, февраль) ОАО «ММК» стало обладателем одной золотой и двух серебряных медалей, на 34-м Женевском салоне изобретений, новой техники и товаров (г. Женева, апрель) – одной бронзовой медали; на XI-й Международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» (г. Санкт-Петербург, сентябрь) – большой золотой медали; на 58-й Международной выставке изобретений «IENA-2006» (г. Нюрнберг, ноябрь) – одной золотой и двух бронзовых медалей; на «Металл – Экспо 2006» (г. Москва, ноябрь) – двух золотых и двух серебряных медалей.

Инновационный путь развития для ОАО «ММК» означает, что каждое новшество, разрабатываемое на любой стадии производства специалистами комбината или в сотрудничестве с научно-исследовательскими организациями, ведущими инжиниринговыми и машиностроительными фирмами, может быть использовано в ОАО «ММК» для накопления, продажи или внедрения в производство (новая технология, новый вид продукции и др.), т.е. переведено в форму инновации.

Дальнейшее техническое развитие ОАО «ММК» неразрывно связано с активизацией инновационной деятельности. Рассматриваемые сегодня перспективные варианты использования новых современных технологий и оборудования (бездоменные процессы производства сырья, переработка шламов, окалины, непрерывные совмещённые металлургические процессы с использованием литейно-прокатных агрегатов, агрегатов прокатки и покрытий) уже завтра станут для комбината реальностью.

УДК 658

Г.С. Сеничев, В.И. Шмаков, И.В. Виер, Д.В. Квасов, В.М. Салганик, А.М. Песин, В.В. Жлудов

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛЬНОГО ПОТОКА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПРИОРИТЕТНОСТЬ МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ ПРИ НАЛИЧИИ «УЗКИХ МЕСТ»

На протяжении ряда лет группа ученых МГТУ им. Г.И.Носова и специалистов ОАО «ММК» проводят научно-практические исследования по оптимизации структуры товарного выпуска металлопродукции с использованием теории ограничений и маржинального анализа [1, 2].

Полученные в ходе работ теоретические и практические результаты подтверждают эффективность используемой методологии и дают основание для дальнейшего совершенствования методов и инструментов производственного планирования с учетом ограничений материального потока [3, 4].

Накопленный теоретический и практический опыт позволил систематизировать подходы к оптимизации структуры материального потока продукции в условиях наличия «узких мест» в зависимости от степени охвата параметров данного потока.

В контексте данной статьи под материальным потоком продукции понимается выпускаемые предприятием за выбранный период времени объемы готовых изделий и полуфабрикатов собственного производства, необходимых для обеспечения товарного выпуска.

В качестве ключевых параметров рассматриваемого материального потока для целей оптимального управления его объемом и структурой целесообразно выделить следующие четыре:

1. *Вид продукции*, определяющий качественные характеристики (например, физические и химические свойства) единицы материального потока: готового изделия или полуфабриката. Для рулонного металлопроката, в частности, основными качественными характеристиками являются толщина и ширина полосы, марка стали, класс отделки поверхности и другие параметры.

2. *Характеристики (тип) заказа*, описывающие специфические (или дополнительные) свойства продукции под заказ конкретного потребителя. В зависимости от типа заказа и условий конкретного договора могут различаться отдельные свойства металлопродукции и условия ее поставки, что находит отражение в отпускной цене. В условиях ОАО «ММК» цена на одни и те же виды металлопроката может различаться между заказами.

3. *Версия технологического маршрута*, определяющая последовательность задействованных

в производстве конкретных видов товарной продукции цехов, участков и агрегатов. Так, в условиях ОАО «ММК» для производства металлопродукции в цехах холодной прокатки ЛПЦ-3, ЛПЦ-5, ЛПЦ-7, ЛПЦ-8 используется горячекатаный подкат, изготовленный в одном из цехов горячей прокатки предприятия. В результате, например, один и тот же вид холоднокатаного листа ЛПЦ-5 может быть произведен по одному из двух технологических маршрутов: через стан 2000 горячей прокатки (при производстве из подката ЛПЦ-10) или через стан 2500 горячей прокатки (при производстве из подката ЛПЦ-4).

4. *Вариант формулы изделия*, описывающий дерево материалов и полуфабрикатов, из которых производится конкретный вид товарной металлопродукции с отражением их качественных характеристик и коэффициентов расхода на 1 тонну проката конкретного вида. В частности, для производства холоднокатаной ленты ЛПЦ-8 используется подкат из ЛПЦ-10 в диапазоне толщин от 2 до 6 мм и ширины от 750 до 1750 мм. Как следствие, возникает несколько вариантов формул холоднокатаной ленты: лента толщиной 1 мм и шириной 500 мм может быть получена из подката ЛПЦ-10 толщиной 3 мм и шириной 1700 мм или из подката толщиной 2,5 мм и шириной 1100 мм, или из подката с другими размерами. При этом и производительности стана 2000 ЛПЦ-10, и производительности оборудования ЛПЦ-8, а также их загрузка будут различными в зависимости от вариантов, используемых при производстве данной ленты формул.

Рассмотренные параметры материального потока оказывают влияние на приоритетность конкретного вида металлопродукции в условиях наличия «узкого места» (см. таблицу).

С учетом вышеизложенного разработанную ранее модель оптимизации структуры матери-

ального потока продукции при наличии «узких мест» производственной системы (в частности, в условиях ограниченных мощностей [3]) можно представить парой следующих выражений:

1. Критерий оптимальности структуры материального потока – суммарная маргинальная прибыль от товарного выпуска в плановом периоде:

$$МП_{ТВ} = \sum_{k=1}^f \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{z=1}^l q_{ikjz} (Ц_{ik} - ПЗ_{ijz}), \quad (1)$$

где q_{ikjz} – планируемый объем выпуска i -й позиции товарной продукции по k -му заказу по j -му технологическому маршруту с использованием z -й формулы; $Ц_{ik}$ – отпускная цена единицы продукции i -го вида по k -му заказу без НДС, руб.; $ПЗ_{ijz}$ – средняя величина условно-переменных затрат на единицу i -й позиции продукции, производимой по j -му маршруту с использованием z -й формулы; n – количество видов товарной продукции; m – количество вариантов технологических маршрутов производства изделий; l – количество вариантов формул товарной продукции; f – количество заказов на металлопродукцию.

2. Показатель приоритетности – маргинальный доход в час работы агрегата–«узкого места»:

$$МД_{ijkz}^{VM} = МД_{ijkz} \cdot Пр_{ijz}^{VM} = (Ц_{ijk} - ПЗ_{ijz}) \cdot Пр_{ijz}^{VM}, \quad (2)$$

где $МД_{ijkz}$ – маргинальный доход на единицу i -го изделия по k -му заказу, соответствующий j -му технологическому маршруту с использованием z -й формулы, руб.; $Пр_{ijz}^{VM}$ – часовая производительность агрегата – «узкого места» при изготовлении i -го изделия по j -му маршруту с использованием z -й формулы, т/ч.

Использование предложенных показателей дает возможность в зависимости от поставленной цели осуществлять оптимальное планирование объема и структуры материального потока с учетом различного числа параметров – от одного до четырех:

- 1) укрупнено – по видам продукции;
- 2) по заказам в разбивке по видам продукции;
- 3) по заказам и/или видам продукции с учетом имеющихся версий технологических маршрутов (альтернативных маршрутов);
- 4) по заказам и/или видам продукции с учетом имеющихся версий маршрутов и вариантов формул продукции.

Анализ влияния параметров материального потока на загрузку оборудования и приоритетность металлопродукции

Наименование параметра материального потока продукции	Загрузка агрегатов, наличие «узких мест»	Факторы приоритетности металлопродукции		
		Отпускная цена	Затраты на производство (прямые переменные)	Производительность «узкого места»
Объем и структура спроса (выпуска) продукции	+	+	-	-
Характеристики металлопродукции	+	+	+	+
Свойства заказа	-	+	-	-
Версия маршрута	+	-	+	-
Вариант формулы	+	-	+	+

Примечание: +/- параметр влияет/не оказывает влияния на загрузку или конкретный фактор приоритетности.

В зависимости от выбранного направления представленные выше общие формулы (1) и (2) корректируются для охвата требуемого числа учитываемых параметров материального потока продукции.

Таким образом, выполненная систематизация

параметров материального потока и разработанная их комплексная модель являются мощными системными инструментами для формирования оптимальных планов производства металлопродукции в условиях наличия ограничений материального потока.

Библиографический список

1. Салганик В.М., Песин А.М., Жлудов В.В. Новые экономические оценки и анализ производства на основе теории ограничений // Производство проката. 2004. № 6. С. 41–45.
2. Сеничев Г.С., Песин А.М., Жлудов В.В. Концепция планирования, основанная на выявлении и эффективном использовании ограничивающих факторов // Экономика и менеджмент: проблемы и перспективы: Сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: 2005. С. 442–449.
3. Реализация концепции производственного планирования на основе эффективного использования ограничений / Сеничев Г.С., Салганик В.М., Шмаков В.И. и др. М.: Экономика, 2006. 212 с.
4. Computer implementation of a New Production Optimization Planning Model in the Framework of a Corporate Information System / Senichev G.S., Shmakov V.I., Salganik V.M., Pesin A.M. // The Business Review. Cambridge. Summer 2006. Vol.5. № 2. P. 344–350.

УДК 378.014:001.2

Б.А. Никифоров, А.Л. Матруев, В.М. Колокольцев

ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА

Проводимая в настоящее время реформа образования в основном касается системы школьного и высшего и совершенно необоснованно не затрагивает системы начального и среднеспециального профессионального образования. В то же время уровень подготовки рабочих кадров в этих заведениях в настоящее время не соответствует требованиям, предъявляемым работодателями – предприятиями с современными технологиями и оборудованием. Действующее федеральное законодательство содержит отдельные положения, которые могут быть истолкованы как нормы, дающие право работодателям на участие в разработке нормативных актов, связанных с подготовкой и обеспечением качества квалифицированных кадров. Однако такие нормы не конкретны и необеспечены механизмами реализации. В настоящее время в федеральном законе «О внесении изменений в законодательные акты РФ» (в части представления права представителям объединений работодателей участвовать в государственном прогнозировании и мониторинге рынка труда) предусмотрено широкое представительство работодателей в системе подготовки, аттестации, контроля качества и прогнозирования потребности квалифицированных кадров.

Некоторые университеты, в том числе и МГТУ им. Г.И. Носова, пошли несколько дальше по этому пути. В университете работа по подготовке высококвалифицированных кадров поставлена таким образом, что в ней непосредственное участие принимают инженерно-технические и

руководящие работники предприятий и учреждений – потребителей кадров. На протяжении вот уже более 15 лет в МГТУ им. Г.И. Носова совместно с ведущими предприятиями региона, в первую очередь с ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», на базе Государственных образовательных стандартов разрабатываются и совершенствуются профессиональные образовательные программы, формулируются задания на курсовые, дипломные и исследовательские проекты. Ведущие специалисты предприятий и учреждений читают лекции, руководят дипломным проектированием, проводят другие виды занятий со студентами, являются председателями и членами Государственных аттестационных комиссий и диссертационных советов, привлекаются для работы с аспирантами. В свою очередь, работники предприятий повышают свою квалификацию на краткосрочных курсах, получают дополнительное образование, под руководством преподавателей университета готовят и защищают диссертации на соискание ученой степени кандидата и доктора наук. Кроме того, в университете имеется многолетняя практика целевой подготовки специалистов за счет средств предприятий-заказчиков, где студентам преподаются дисциплины тех отраслей знаний, которые не предусмотрены Государственным образовательным стандартом, но будут востребованы при его дальнейшей профессиональной деятельности на конкретном производ-