

N. P. Veretennikov
Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

K. G. Yankovskaya
Gorno-Altaysk State University

N. D. Bochkareva
Administration of Gorno-Altaysk

PRACTICAL ASPECTS OF ASSESSMENT METHODS OF A MUNICIPALITY INVESTMENT CLIMATE AS A FACTOR OF BOOSTING ENTREPRENEURSHIP

The article analyzes the practice of using the evaluation techniques to assess the investment climate of the municipality, which will stimulate entrepreneurship. The methodology of the National Rating of the Investment Climate in the Subjects of the Russian Federation is taken as the basis for the adapted methodology. The indicators of the municipal authorities opportunities to provide conditions for attracting investments and stimulating business activity on their territory are presented. In the proposed methodology there are 34 indicators, which are divided into 4 areas: «Regulatory environment», «Business institutions», «Infrastructure and resources», «Support of small business». For each area methods of calculation of indicators are proposed considering their particular implementation in municipalities. Sources of information for calculating the indicators are statistical data, expert evaluation and surveys of local entrepreneurs. In conclusion, methodical recommendations on the use of adapted methods for assessing the investment climate and stimulating entrepreneurial activity in the municipality are given.

Business activity, investment climate, municipality, education, investments, methods of investment climate assessment, the methodology of the National Rating of Investment Climate in Subjects of the Russian Federation

УДК 658.5

А. В. Звонцов, И. Г. Фомина

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ВНУТРИЦЕХОВОГО КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Основная цель оперативного управления производственной деятельностью предприятия – это в первую очередь обеспечение эффективного осуществления бесперебойного производственного процесса. Одним из механизмов организации и управления выполнением производственных заданий является система внутрицехового планирования производством, которая удовлетворяет требованию организации слаженной и комплексной работы всех производственных участков цеха по изготовлению и выпуску заданной номенклатуры изделий в установленных объемах и сроках при наиболее эффективном использовании всех производственных ресурсов. Рассмотрены особенности разработки операционной модели системы внутрицехового планирования, определены порядок работ и требования к их выполнению с учетом возможности автоматизации выполнения задач.

Внутрицеховое производственное планирование, производственное задание, загрузка мощностей, производственное подразделение, межцеховая кооперация, автоматизированная система планирования

Основным результатом разработки эффективной системы внутрицехового производственного планирования является повышение фондоотдачи оборудования за счет равномерной и сбалансированной загрузки производственных мощностей, что, в свою очередь, влияет на снижение издержек цеха и наиболее эффективное использование всех производственных ресурсов.

Для эффективного решения задач внутрицехового планирования в базе данных цеха должна содержаться следующая информация:

- «план-отчет» на плановый месяц;
- годовой норматив загрузки цехового оборудования по каждой из выполняемых операций;
- данные о количестве основных производственных рабочих, их квалификации, закреплении за определенными группами оборудования (видам работ), плановых отпусков и т. д.;
- характеристика заданной продукции в производство (конструкторская документация): поузловая, подетальная, пооперационная характеристики;
- данные о наличии оборудования по операциям на участках цеха [1].

Модель системы внутрицехового планирования включает в себя следующие этапы работ:

1. Расчет загрузки оборудования по группам операций производственных участков цеха на текущий год.
2. Расчет загрузки оборудования по группам операций на каждый плановый месяц.
3. Разработка графиков изготовления изделий.
4. Формирование производственных заданий на рабочие места участков цеха.
5. Учет выполнения производственных заданий.
6. Согласование планов межцеховой кооперации.
7. Планирование и контроль процесса сборки.
8. Формирование отчетной документации.

Рассмотрим содержание каждой задачи, определим порядок реализации и требования к выполнению задач с учетом возможной автоматизации.

Этап 1. Расчет загрузки оборудования по группам операций производственных участков цеха на текущий год.

Целью данного этапа является установление годового распределения загрузки оборудования по группам операций каждого производственного участка цеха для расчета требуемого числа рабочих необходимой квалификации для выполнения работ, заданных по плану на текущий год.

В базу данных цеха в начале года специалист по нормированию труда заносит трудовые нормативы групп оборудования по предварительному плану производства на текущий год данного цеха. Технолог, имея данные о наличии на каждом участке цеха оборудования по операциям, производит распределение годовой загрузки участков. Полученные расчеты годовой загрузки оборудования по операциям на текущий год необходимы для расчета потребного числа рабочих на каждую группу оборудования. Этот расчет, как правило, осуществляет экономист цеха или централизованно производит планово-экономический отдел предприятия. Экономист, исходя из базового фонда выработки одного рабочего и количества рабочих дней в году, производит расчет требуемого числа рабочих необходимой квалификации на данную группу оборудования по операциям. Если в результате расчетов выявлена нехватка рабочих на каких-либо группах оборудования, экономист формирует запрос в отдел труда и заработной платы предприятия на дополнительный набор рабочих по необходимым профессиям. Начальник отдела труда и заработной платы формирует запрос в отдел кадров на набор рабочих необходимой профессии с нужным квалификационным разрядом. Альтернативно делается запрос в другие цеха на временный перевод рабочих в данный цех для выполнения производственной программы. В случае выявления на группе оборудования переизбытка ра-

бочих, делается перевод на другую группу оборудования другого участка или цеха, где существует «недостаток» рабочих в случаях, если профессия и разряд рабочего подходит.

Этап 2. Расчет загрузки оборудования по группам операций на каждый плановый месяц.

Цель данного этапа – равномерное месячное распределение загрузки оборудования по операциям на участки цеха. Месячный расчет загрузки оборудования по операциям на каждый производственный участок производится по форме месячной загрузки оборудования участков цеха. Необходимые данные для расчета содержатся в базе данных цеха. Для того чтобы рассчитать месячную загрузку оборудования по операциям, система использует данные о наличии оборудования по операциям на каждом производственном участке и сопоставляет их с планом-отчетом, в результате происходит автоматическое распределение операций по участкам. Затем система использует данные таблицы пооперационного описания, откуда она извлекает данные о затратах в нормо-часах на каждую операцию.

Автоматический расчет загрузки оборудования по операциям определяют точную загрузку каждого производственного участка цеха на текущий месяц, что, в свою очередь, позволяет своевременно выявлять «узкие места» производственных участков цеха. Такой расчет сокращает простои оборудования, что снижает рост незавершенного производства, которое в последствие «исправляется» за счет сверхурочной работы [2].

Этап 3. Разработка графиков изготовления изделий.

Целью данного этапа является сжатие сроков производства деталей (сборки узлов, изделий в целом) за счет автоматической коррекции возникших в процессе изготовления (сборки) «сдвигов» графиков изготовления изделий. Специалисты планово-диспетчерской службы предприятия с начальниками участков разрабатывают графики изготовления изделий на участки с учетом возможной загрузки оборудования на выполнение работ в текущем месяце. Графики изготовления изделий на каждый из участков цеха разрабатываются в последовательности выполнения каждой операции и содержат данные о затратах нормо-часов на каждую операцию, затратах на подрядные работы (нормо-часы), общих затратах по каждой из выполняемых операций, а также включают дату запуска в производство и дату окончания операции (эта информация содержится в плане-отчете). Такая форма графика изготовления изделий позволяет заменить планировочную ведомость, необходимость которой заключается в разбивке операций по дням (карта продвижения детали по операциям на одном производственном участке). Разработка графиков изготовления изделий на участки производится в последовательности функционирования каждого участка.

Если в процессе производства произошел сбой графика изготовления, система моментально сигнализирует об этом. Сбой может произойти, в частности, по причине нарушения межцеховой кооперации. Для снижения возможности такого сбоя в модели представлен этап согласования планов межцеховой кооперации (этап 6).

Этап 4. Формирование производственных заданий на рабочие места участков цеха.

Цель данного этапа – автоматическое формирование и передача производственных заданий на рабочие места. Задача начальника участка заключается в отслеживании формирования производственных заданий в соответствии с графиком изготовления изделий на участке по рабочим местам с указанием необходимой информации: номер заказа; наименование изделия, узла, детали, материала; размер заготовки; обозначение чертежа; операция; группа оборудования; затраты на операцию (нормо-часы). Оформленное производственное задание система пересылает на монитор рабочего места. Рабочий, приступая к

выполнению операции, вводит с клавиатуры свой идентификационный pin-код, по которому система фиксирует все необходимые данные рабочего (фамилия, имя, отчество, профессия, разряд, стоимость нормо-часа). После израсходования нормо-часов, заданных на операцию, система подает сигнал на отключение станка. В случае не укладки в отведенные нормо-часы, система сигнализирует о сбое графика изготовления детали. Для продолжения операции необходимо произвести перерасчет графика [3].

Такая система распределения производственных заданий одновременно позволяет вести расчет заработной платы каждого рабочего по отработанным нормо-часам, так как после ввода идентификационного pin-кода, система фиксирует сигнал о начале выполнения операции. Производственное задание в системе разрабатывается автоматически, что не позволяет его изменить посредством замены операции.

Производственное задание в данной системе заменяет маршрутную карту, функция которой заключается в сопровождении детали по всем операциям (от заготовки до поступления готовой детали на сборку).

Этап 5. Учет выполнения производственных заданий.

Цель данного этапа – автоматическое оповещение отдела технического контроля (далее – ОТК) о завершении изготовления детали и автоматического ввода даты завершения изготовления детали в план-отчет.

В случае окончания изготовления детали (завершающая операция), система передает сигнал в ОТК, где ставится отметка о приемке в производственном задании, которую система сигнализирует в план-отчет цеха на текущий месяц.

Этап 6. Согласование планов межцеховой кооперации.

Целью данного этапа является проработка межцеховых планов в части сроков поступления/отгрузки деталей. Межцеховая кооперация учитывается в процессе разработки графиков изготовления изделий на текущий месяц, т. е. если по плану-отчету таковая имеется, то при разработке графиков изготовления изделий на участки в цех-изготовитель приглашается куратор цеха, задействованного в кооперации [4]. Этот этап планирования необходим для того, чтобы согласовать сроки поступления деталей на обработку или сборку в цех-изготовитель или, наоборот, уточнить сроков отгрузки заданных деталей (узлов) в производство цеха-заказчика для другого цеха. После уточнения сроков отгрузки (поступления) производится автоматическая корректировка графиков изготовления изделий на производственных участках в части сроков изготовления (сборки). При учете такой межцеховой кооперации снижается вероятность опоздания необходимых деталей для сборки, так как сроки корректируются в присутствии куратора другого цеха. Это, в свою очередь, снижает вероятность сдвигов графиков изготовления изделий участков цеха, а в результате и использование сверхурочного времени.

Этап 7. Планирование и контроль процесса сборки.

Цель данного этапа – моментальное оповещение на участок сборки и испытания в случаях сбоя на другом участке.

Задержка отгрузки готовой продукции приводит к увеличению себестоимости выпускаемой продукции. Поэтому даже при незначительном отклонении от графика изготовления изделий другого участка или при нарушении межцеховой кооперации система дает сигнал руководителю участка сборки, который анализирует влияние отклонения на процесс сборки и проводит автоматическую коррекцию графика изготовления изделий участка в части сроков отклонения. В результате коррекции выявляются необходимые затраты на сверхурочные работы, которые распределяются на рабочих участка в виде наряда. Такая

автоматизация процесса сборки своевременно оповещает о наступившем отклонении и позволяет моментально производить расчет на ее ликвидацию.

Этап 8. Формирование отчетной документации.

Целью данного этапа является упрощение отчетной документации посредством сокращения количества бумажных документов.

По окончании каждой последней операции система оповещает ОТК о завершении изготовления детали. ОТК производит приемку детали в соответствии с ее техническими данными и ставит отметку в системе о приемке детали.

Ведение такого учета позволяет осуществлять постоянный мониторинг выполнения производственного задания цеха, и по истечении планового периода (месяца) не требует дополнительных временных затрат на оформление плана-отчета в части сроков изготовления заданных деталей/узлов в производство данного цеха, так как отчет формируется по ходу выполнения месячного задания.

Синхронизация решаемых задач внутрицехового планирования должна реализовываться через закрепление функций автоматизированных рабочих мест (АРМ) за специалистами предприятия, исключая дублирование функций и «двойное» руководство процессами [5].

Распределение функций и задач в рамках автоматизации рабочих мест при реализации рассматриваемой модели системы внутрицехового планирования представлено в таблице.

АРМ	Ответственный исполнитель или подразделение	Функциональность
1	Планово-диспетчерский отдел	Проработка плана-отчета Планирование работы участков цеха (участие в разработке и перепланировании графиков изготовления изделий) Оформление и учет нарядов Контроль отгрузки товарной продукции
2	Начальник цеха	Контроль выполнения производственных заданий Проверка производственных отчетов
3	Начальник участка	Участие в разработке графиков изготовления изделий Отслеживание формирования производственных заданий Контроль выполнения производственных заданий Получение информации в случаях срыва сроков поступления деталей, заготовок по срокам, указанных в графиках изготовления изделий Корректировка графиков изготовления изделий
4	Экономист	Расчет потребного числа рабочих на каждую группу оборудования Оперативный контроль производственных затрат Формирование отчетов о производственных затратах для бухгалтерии
5	Технолог	Расчет загрузки оборудования по операциям на текущий год Расчет загрузки оборудования по операциям на каждый плановый месяц
6	Специалист отдела снабжения	Учет поступления материала и оснастки в инструментальную кладовую цеха Распределение по участкам, рабочим местам необходимого материала, оснастки по мере необходимости Учет отхода материала Формирование отчета о расходах на материал
7	Специалист ОТЗ или ОК	Набор штата рабочих Организационные вопросы
8	Рабочее место на производственном участке цеха	Ввод идентификационного рпн-кода в производственное задание Выполнение операции в соответствии с информацией в производственном задании

Результатами разработки и использования операционной модели системы внутрицехового производственного планирования на уровне управления производством предприятия являются:

- обеспечение необходимой информации для разработки графиков изготовления изделий на участки цеха (повышение качества информационного обеспечения системы внутрицехового планирования);
- значительное повышение оперативности получения информации, а также улучшение ее качества;
- увязка информационных потоков отдельных подразделений и служб предприятия в едином информационном пространстве;
- обеспечение необходимой координации действий подразделения в ходе подготовки производства и изготовления продукции;
- сокращение в системе управления производством количества бумажных документов, и, соответственно, затрат на их составление и движение;
- обеспечение оперативного мониторинга и текущего контроля хода производства любой степени детализации;
- обеспечение своевременного регулирования хода производства [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фомина И. Г. Особенности внедрения автоматизированной системы внутрицехового планирования // Материалы XXI Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям (SCM 2018).
2. Фомина И. Г. Методика расчета экономической эффективности инвестиционных проектов технического перевооружения производства // Дискурс. 2016. № 4. С. 50–57.
3. Смирнова Л. В., Фомина И. Г. Оперативно-производственное планирование на предприятии // Материалы XI Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 25 апр. 2017 г. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. С. 71–75.
4. Зильбербург Л. И., Молочник В. И., Яблочников Е. И. Информационные технологии в проектировании и производстве. СПб.: Политехника, 2008.
5. Петров Ю. А., Шлимович Е. Л., Ирюпин Ю. В. Комплексная автоматизация управления предприятием // Информационные технологии – теория и практика. М.: Финансы и статистика, 2001.

A. V. Zvontsov, I. G. Fomina
Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

DEVELOPMENT OF THE OPERATING MODEL OF INTRADEPARTMENTAL PLANNING SYSTEM

The main purpose of operations management of production activities of the enterprise is primarily to ensure the effective implementation of a continuous production process. One of the mechanisms of organizing and managing production tasks is the system of internal planning of production, which meets the requirements of organizing coordinated and integrated work of all production areas of the shop to manufacture a given range of products in the established volumes and terms with the most efficient use of all production resources. The article describes the features of the development of the internal planning system operating model, the order of work and the requirements for its implementation, considering the possibility of tasks automation.

Internal planning, production task, process utilization, Production Department, interdepartmental cooperation, automated planning
