

УДК 658.514.4  
UDC 658.514.4

**ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

OPERATIONAL PLANNING AND REGULATION OF THE PRODUCTION  
PROCESS AT MACHINERY ENGINEERING ENTERPRISES

Сахнович Т.А.  
Sakhnovich T.A.

Белорусский национальный технический университет  
Belarusian National Technical University

Аннотация. В статье показана взаимосвязь этапов планирования и регулирования в общем цикле оперативного управления производством, а также их место в комплексе систем производственной исполнительской, оперативного планирования и управления качеством. С учетом тенденций цифровизации выделены основные элементы оперативного планирования и регулирования в рамках комплексной системы оперативного управления производственным процессом.

Annotation. The article shows the relationship between the stages of planning and regulation in the general cycle of operational production systems management, as well as their place in the complex of production executive systems, operational planning and quality management. Taking into account digitalization trends, the main elements of operational planning and regulation are highlighted within the framework of a comprehensive system of operational management of the production process.

Ключевые слова: планирование, регулирование, оперативное управление.

Keywords: planning, regulation, operational management.

Планирование и регулирование – это этапы цикла управления, который в свою очередь включает в себя планирование, организацию, исполнение, контроль, анализ, регулирование и мотивацию. Планирование и регулиро-

вание производственного процесса формируют концепцию изменения параметров процесса в рамках заданных правил. Например, для повышения производительности мы применяем перепланировку последующих операций или переброску на эту операцию более опытного рабочего и т.д. Таким образом, управление как более глобальное понятие оперирует самими правилами (регламентами, стандартами) по всем частям управленческого цикла, в том числе и планирования, и регулирования.

Оперативное управление производством (ОУП) это ключевой межсистемный этап управленческой работы предприятия после прогнозов, стратегий, среднесрочного планирования, организации производственно-технологических процессов и т. д. Следует так же отметить, что на большинстве отечественных предприятий используются: верхний горизонт планирования, ограниченный периодом в три года, экономические показатели хозяйствующих субъектов формируют генеральные направления развития, а стратегическое планирование осуществляется в обратном порядке – начиная из оперативного планирования последнего отчетного периода. Бывают исключения, когда такая работа ведется параллельно, что, несомненно, ограничивает возможности адаптации к колебаниям конкурентной среды.

Осложняется ситуация тем, что, к сожалению, в настоящее время на большинстве отечественных предприятий наблюдается отсутствие адаптированных программных продуктов, позволяющих в значительной мере упростить управление и сократить жизненный цикл изделия, контролировать закупки материала, следить за ходом выполнения операций, оперативно перестраивать производственные мощности под изготовление новой продукции, тем самым конкурировать на мировом рынке машиностроения. Предприятия по старинке используют классические советские нормативно-правовые акты, которые регламентируют формирование календарных графиков для отделов, определение времени и места запланированных задач, контроль внутренних перемещений продукции и выпуска готовой продукции и пр.

Исходя из всего вышперечисленного очевидно, что как с точки зрения долгосрочных, среднесрочных, так и краткосрочных аспектов оцифровывание оперативного управления производством важная не просто тактическая, но и стратегическая задача. Для этого целесообразно использовать методологию MOM (Manufacturing Operations Management – управление производственными процессами) как инструмент управления выполнения показателей графиков и производственных заданий в стандартных условиях с минимальными затратами и заданным качеством с использованием современных информационных технологий. Это позволит синхронизировать всех участников производственных процессов и реализацию готовой (сырой) продук-

ции. Тем самым станет возможным оптимизировать выбор метода и технологии управления, использовать имеющиеся навыки и ресурсы, для достижения максимального результата при минимальных затратах в требуемые сроки [9, с. 80].

MOM – комплексное решение, обеспечивающее полную прозрачность в каждом цеху, на каждом производственном участке, у отдельно взятого рабочего места. Оно позволяет постоянно улучшать производительность всех операций и включает MES, APS и QMS системы (рис. 1). Классический функционал производственной исполнительный MES-системе (Manufacturing execution system) синхронизирует, координирует, анализирует и оптимизирует выпуск продукции в рамках конкретного производства). Функционал системы оперативного планирования производства APS (Advanced planning & scheduling) позволяет синхронизировать работу оборудования в рамках всего предприятия, а также с интегрировать планирование звеньев цепи поставок, с учетом всех особенностей и ограничения производства. Функционал системы управлению качеством QMS (Quality management system) позволяет автоматизировать процесс менеджмента качества с целью анализа, контроля и улучшения качества на производстве.

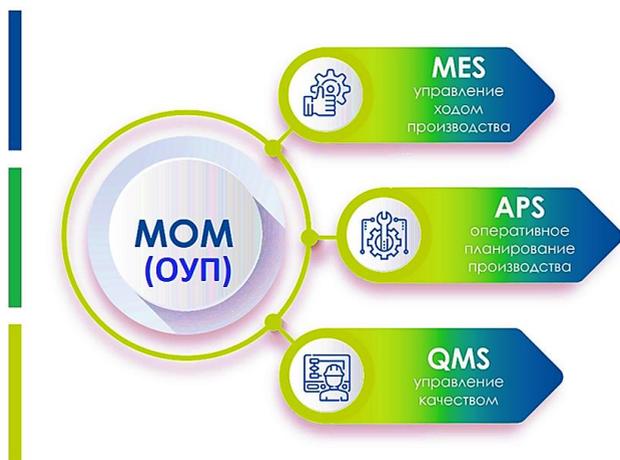


Рис. 1. ОУП в системе производственного менеджмента

Использование систем MES, APS и QMS позволит связать системы CADA (система для обеспечения операторский контроль за технологическими процессами в реальном времени), PLC (цифровая электронная система, предназначенная для применения в производственной среде, которая

использует программируемую память для внутреннего хранения ориентированных на потребителя инструкций по реализации таких специальных функций, как логика, установление последовательности, согласование по времени, счет и арифметические действия для контроля посредством цифрового или аналогового ввода/вывода данных различных видов машин или процессов) и ERP (системой планирования ресурсов предприятия) как показано на рис. 2. Таким образом MOM будет фундаментом, благодаря которому компания сможет автоматизировать основные бизнес-процессы и эффективно ими управлять с целью достижения оптимальной производительности. Скоординировав поток данных между корпоративными бизнес-процессами (финансами, цепочками поставок, отчетностью, производством, управлением персоналом и пр.) ERP-система сможет оптимизировать их по всему предприятию на основе данных базовых систем.



Рис. 2. MOM в системе предприятия

Использование методологии MOM позволит использовать резервы совершенствования управления производством, которые можно разделить на следующие группы: 1) организационные резервы – сокращение времени на внедрение процессов управления операциями за счет повышения общесистемной организации; 2) технические резервы – снижение затрат за счет внедрения и использования новых технологий, программных продуктов и средств технического управления; 3) резервы качества – сокращение времени и затрат за счет повышения качества процессов оперативного управления за счет использования передовых решений.

Если подытожить все выше сказанное, управление – это использование организационных функций компании; а планирование и регулирование – это механизмы настройки в контуре управления, которую рационально осуществлять средствами информационных технологий. Управление подразумевает принятие основополагающих решений, а регулирование – изменение существующих показателей.

Основными элементами оперативного планирования и регулирования в рамках оперативного управления производственным процессом являются:

- 1) выбор и обоснование единиц планирования и учета;
- 2) расчеты производственных мощностей и нагрузок на техническое оборудование;
- 3) создание календарной нормативной базы;
- 4) определение текущих (ежедневных, сменных, ежечасных и т.д.) задач.

Создание календарно-плановой базы заказа (объемы партий продукции, деталей, календарная история технической поставки, размер незавершенных работ, скорость выполнения работ, продолжительность производственных циклов и т. д.) обеспечит с точки зрения затрат времени, пространства и ресурсов бережливый производственный процесс [8]. Такими критериями рассчитываются прогрессивные значения соответствующих параметров, определяемые прямыми или аналогичными методами расчета (сравнение, применение коэффициентов пересчета).

Объемное программирование цеховой и внутренней деятельности на основе календарно-проектной нормативной базы предусматривает создание производственного расписания на соответствующий период по принципам равномерной и ритмичной загрузки оперативных подразделений (заводов, цехов и т.п., бригады, рабочие места), пропускную способность технических систем и устройств, а также полноту доставки сборочных деталей и узлов до конечной производственной площадки [4].

Создание календарных производственных графиков обобщит процессы планирования вышеперечисленными операциями и проиллюстрирует механизм, позволяющий непосредственно определять текущие (декадные, недельные, суточные, сменные, часовые и т. д.) задачи производственных отделов. Детали оформления таких проектов будет определяться видом производства (массовое, серийное или единичное) и должно отражать прогрессивный характер проекта.

Разработка и утверждение ежедневной сменной работы является наиболее эффективной формой управления и определяет распределение месячной работы по рабочим дням. Его эффективность зависит от обеспечения производства материалами, заготовками, приспособлениями, документацией и т.д. В этом процессе оперативного планирования и регулирования особое

значение имеет выставление счетов, составление графиков и контроль качества, устранение возможных отклонений и многое другое. Поэтому и контроль собираемой информации повлияет на корректность принимаемых решений. Можно точность и своевременное распространение оперативной информации с использованием соответствующих технических средств разделить на два этапа:

Первый этап – составление оперативных и производственных планов на основе производственной программы на плановый период (месяц, квартал, год), называется оперативным планированием и осуществляется на большинстве машиностроительных предприятий. Вторым этапом – учетом и контролем за ходом производственного процесса, а также контролем возможных отклонений от плановых заданий обычно пренебрегают. Это не позволяет включить процессы хозяйственного учета, контроля и регулирования, как следствие анализа производительности труда, трудоемкости, материально-технического снабжения, оборудования, транспорта и т. д., в основные процессы оперативного управления.

Благодаря этому все процессы оперативного планирования и регулирования будут связаны через единообразие и последовательность используемых методов, показателей и стандартов, что позволит синхронизировать организационный характер производства, упростить выработку принятия организационных и мотивационных решений, отслеживания отклонений для других этапов оперативного управления.

Благодаря анализу информации о контролируемых величинах, определению объема производства, разработке мероприятий по устранению возможных отклонений, регулирование оперативным управлением производства станет логическим продолжением организации и планирования производства (сопоставлению фактических и целевых нормативов, допустимых отклонений от них) и будет способствовать выявлению степени достижения целевых показателей и разработке мероприятий по их оптимизации.

## Литература

1. Ершова, И.В. Оперативно–производственное планирование: учебное пособие / И.В. Ершова, Т. А. Минеева, Е.В. Черепанова. – Екатеринбург: Изд–во Урал. ун–та, 2016. – 96 с. Бухалков, М. И. Организация и управление предприятием: учебник. Гриф МО РФ/ М.И. Бухалков – Инфра –М, 2017.
2. Есаулов, В.Н. Оперативно–календарное планирование и диспетчирование: учебное пособие/ В.Н. Есаулов, С.Г. Чернета – Томск, ТПУ, 2015. Ильдеменов, С.В. Операционный менеджмент. Учебник. Гриф МО РФ/ С.В. Ильдеменов, А.С. Ильдеменов и др. – М.: Инфра–М, 2017.