

---

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

---

**Павлов Николай Николаевич,**

аспирант кафедры маркетинга и рекламного менеджмента Саратовского государственного социально-экономического университета; pav1love@mail.ru

**Кублин Игорь Михайлович,**

доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга и рекламного менеджмента Саратовского государственного социально-экономического университета; ikublin@mail.ru

В статье рассматриваются проблемы диверсификации, связанные с оптимизацией производственных процессов. Особое внимание уделено вопросу сокращения затрат на оснастку производственных процессов как с точки зрения способов продления срока эксплуатации производственных линий, так и с точки зрения разработки и внедрения технических регламентов и вспомогательных механизмов.

**Ключевые слова:** система технологической подготовки производства, стандартизация, технологический регламент, оптимизация технологических процессов.

При диверсификации в системе подготовки производства инновационных изделий специалистами предприятия выполняется большой объем работ по формированию технологической документации, по проектированию и изготовлению в инструментальном производстве различной сложной и дорогостоящей технологической оснастки. Обследование показало, что в настоящее время на машиностроительных предприятиях отсутствуют единые принципы выбора и построения технологических процессов и фактически невозможно обозначить единые критерии для сравнительной оценки в течение длительного времени. В результате не только сходные, но и одинаковые детали, узлы на различных предприятиях изготавливаются по-разному, с разной трудоемкостью и себестоимостью.

Внедрение инновационного оборудования в производственный процесс, усложнение применяемой технологии, повышение требований к качеству, надежности и долговечности продукции, применение в их конструкциях

новых труднообрабатываемых материалов приводит к значительному увеличению технологической оснастки. К тому же проектирование и изготовление оснастки – трудоемкий процесс, так как рынок повышает требования к продукции и, соответственно, к точности и качеству применяемой оснастки. В результате на машиностроительных предприятиях конструкторские и технологические подразделения по проектированию оснастки и инструментальные цехи, связанные с подготовкой производства, зачастую не в состоянии своевременно обеспечить изготовления необходимого ее количества. Обследование показало, что при диверсификации парк технологической оснастки сильно обновляется, причем физический износ списываемых приспособлений составляет практически 20-25%.

В настоящее время уровень применения стандартной переналаживаемой оснастки при диверсификации машиностроительного предприятия составляет приблизительно 15-20%. Существующая на машиностроительных предприятиях система технологической подготовки производства не позволяет гибко и оперативно решать стоящие перед ней проблемы. Поэтому столь актуально создание и внедрение специализированного предприятия, связанного с системой технологической подготовки производства для обеспечения предприятий средствами оснащения и стандартной документацией, базирующейся на современных методах организации и управления производством, охватывающим все этапы технологической подготовки производства.

Основная роль в решении проблемы диверсификации должна принадлежать стандартизации технологии и средств технологического оснащения в процессе технологической подготовки производства, обеспечивающей высокую производительность, надлежащее качество и взаимозаменяемость изделий.

Накопленный машиностроительными предприятиями опыт свидетельствует об эффективности работ, проводимых по стандартизации технологии и средств технологического оснащения производства. Так, очень эффективны широко применяемые на машиностроительных предприятиях технологические регламенты, определяющие порядок проведения повторяющихся операций при изготовлении сложной продукции.

С применением технологических регламентов улучшается качество технологических разработок, снижается трудоемкость выполнения отдельных производственных операций. Обследование показало, что на машиностроительных предприятиях в результате применения регламентов в сборочно-монтажных работах цикл разработки технологического процесса сокращается на 15-20%, трудоемкость разработки – на 10% и т.п.

При диверсификации многономенклатурного производства наиболее эффективна типизация технологических процессов, служащих основой групповых методов обработки изделий.

Процесс типизации на машиностроительном предприятии предполагает

технико-экономическое обоснование и сопоставление различных вариантов решений, положенных в базис типового процесса, так чтобы наиболее оптимальное функциональное решение являлось бы одновременно и экономически наиболее выгодным. Применение схем типизации призвано определить наилучшие, всесторонне обоснованные решения, отражающие прогрессивные нормы выработки и т.п. Типизация, находящая свое выражение в разработке типовых модулей, блоков и их элементов, является целесообразным техническим направлением в деятельности машиностроительных предприятий, обеспечивающим снижение стоимости готовой продукции, повышение производительности труда и качества продукции.

Типизация технологических процессов возможна тогда, когда конструкции отдельных модулей и блоков характеризуются определенным постоянством. До 50% всей номенклатуры блоков могут быть типовыми и изготавливаться по ранее разработанным типовым технологическим процессам.

Типизация технологических процессов позволяет сократить объем разрабатываемой и применяемой технологической документации, ускорить разработку и внедрение инновационных технологий, сократить длительность технологических циклов, уменьшить трудоемкость операций и себестоимость продукции и т.п. Типизация также повышает коэффициент технологической оснащенности производственного процесса, что обеспечивает высокую производственную дисциплину предприятий и положительно влияет на качество выпускаемой продукции. Применение типизации дает возможность повысить партионность и серийность производства, благодаря одноименным и технологически подобным объектам, что отражается на показателях производственной деятельности. Например, разработка и внедрение типовых технологических процессов при диверсификации на ФГУП «Контакт» позволили:

- сократить трудоемкость и цикл технологической подготовки производства;
- освободить уникальное оборудование и высококвалифицированный персонал;
- обеспечить комплектность готовых деталей для сборочного производства;
- сократить потери и скрытые простои;
- создать предпосылки организации специализированного поточно-группового производства оснастки.

Так, например, в анализируемый период при диверсификации на Петровском предприятии АМО «ЗИЛ» в механическом цехе вновь освоены 12 групповых технологических процессов. Внедрение групповых технологических процессов позволило перевести обработку деталей на автоматы с многостаночным обслуживанием, снизить трудоемкость обработки деталей на 35-45%, сократить затраты на подготовку производства и высвободить оборудование для программы диверсификации.

Опыт ряда машиностроительных предприятий Поволжского региона, проводивших диверсификацию, свидетельствует, что большую экономическую эффективность дают стандартизация, типизация и групповые методы технологии, обеспечивающие сокращение сроков подготовки производства приблизительно на 25-30%.

Наряду с широкой стандартизацией технологической документации снижение длительности цикла и затрат на проектирование и изготовление технологического оснащения служит основным резервом ускорения и удешевления технологической подготовки производства, повышения уровня механизации и автоматизации работ по изготовлению продукции. Проектирование и изготовление технологической оснастки занимают до 50% всего времени, затрачиваемого на технологическую подготовку диверсифицированного производства.

При этом эффективность стандартизации специальной оснастки должна определяться:

- увеличением серийности изготовления элементов оснастки;
- устранением ее преждевременного морального износа;
- удешевлением проектирования, изготовления и сборки оснастки из стандартизованных элементов;
- сокращением сроков подготовки производства и освоения инновационной продукции.

Отсутствие стандартизации специальной оснастки может привести к большим непроизводительным затратам, так как при диверсификации и переходе предприятия с одного вида продукции на другой почти вся специальная оснастка была утилизирована. Например, на АМО «ЗИЛ» при освоении грузового автомобиля можно было использовать только 15% имевшейся оснастки. Все это, кроме финансовых потерь, замедляет сроки освоения новых изделий, так как каждый раз практически весь объем оснащения необходимо проектировать и изготавливать снова. Обследование показало, что специальная оснастка полностью морально устаревает вместе с выпускаемой продукцией, которая снимается с производства при диверсификации. Если физический срок службы оснастки при правильной ее эксплуатации достигает до 10 лет, то фактически из-за снятия с производства продукции, для которой она проектировалась и изготавливалась, этот срок может составить от 2 до 4 лет.

Анализ опыта проведения диверсификации машиностроительными предприятиями показывает, что применение стандартных элементов в механическом производстве, помимо сокращения сроков проектирования оснастки, в 2-3 раза снижает трудоемкость их механической обработки, примерно вдвое – цикл изготовления приспособления, что имеет особо важное значение для ускорения освоения новой или инновационной продукции. Стандартизация в области оснастки в некоторых случаях позволяет проектировать приспособления с применением стандартных компонентов и узлов в объеме от 10 до 70% общего количества элементов в конструкции.

На некоторых операциях внедрение специальной оснастки повышает в несколько раз производительность труда в основном производстве, а стандартизация оснастки увеличивает производительность при ее изготовлении.

Широкое применение стандартизации оснастки на стадии технологической подготовки снижает расход материалов и издержки по изготовлению оснастки, ускоряет подготовку и освоение производства новой продукции.

При диверсификации производства должна использоваться система универсально-сборочных приспособлений, которые позволяют применять стандартные элементы (как конструктор) при формировании необходимых приспособлений. Например, комплект универсально-сборочных приспособлений из 10 тысяч единиц позволит собирать до 150 тысяч приспособлений. При этом цикл сборки оснастки из готовых элементов в несколько раз снизит изготовление специальных приспособлений, требующихся для выпуска диверсифицированной продукции.

При диверсификации применение универсально-сборочных приспособлений даст возможность сократить время на технологическую подготовку производства и срок начала серийного выпуска новой продукции.

Внедрений сборно-разборных приспособлений сократит цикл изготовления приспособлений для диверсифицированной продукции и является важным резервом по наращиванию объемов производства.

Хотелось бы подчеркнуть, что при стандартизации оснастки для выпуска диверсифицированной продукции достигается:

- сокращение цикла проектирования и изготовления комплекта оснастки, необходимого для производства инновационной продукции;
- снижение затрат на оснащение производства технологической оснасткой;
- эффективное использование оснастки снижает ее стоимости, что позволяет увеличить степень оснащенности производства и получить экономию в результате снижения себестоимости изготовления выпускаемой продукции.

Эффективность стандартизации технологической оснастки при диверсификации заключается в:

- возможности многократного использования стандартных элементов оснастки при смене объекта производства, что достигается методом демонтажа старой оснастки и компоновки новой из тех же стандартных элементов или путем оснащения базисной части универсальных и специализированных наладочных приспособлений комплектом новых сменных наладок, стоимость которых намного меньше стоимости заменяемых ими специальных приспособлений;
- универсальности, присущей некоторым системам оснастки, что позволяет использовать одни и те же стандартные конструкции для обработки (или сборки) различных деталей (узлов) изделия;
- возможности специализации и централизации производства стандарт-

ных элементов технологической оснастки благодаря достигаемому путем стандартизации сокращению существующего неоправданного разнообразия типоразмеров и конструкций элементов оснастки и укрупнению партий выпуска элементов каждого типоразмера.

Снижение затрат на оснащение диверсифицированного производства методом многократного использования (обратимости) стандартных элементов происходит в результате того, что стоимость изготовления стандартных элементов оснастки распределяется на несколько видов продукции. Доля стоимости стандартных элементов, относимая на каждый вид продукции, меньше, чем длительнее срок их службы и чем меньше срок нахождения в производстве каждого вида продукции. Отсюда большое значение повышения обратимости стандартных элементов оснастки на предприятиях машиностроительной отрасли со сравнительно малым сроком нахождения продукции в производстве. Универсальность некоторых видов стандартной оснастки фактически уменьшает количество оснастки, необходимое для оснащения диверсифицированного производства. Однако использование универсальности стандартных элементов оснастки возможно в том случае, когда эта оснастка не загружена полностью одной деталь-операцией.

Снижение стоимости оснастки может достигаться при организации централизованного производства стандартных элементов оснастки на специализированных предприятиях. Например, изготовление стандартного инструмента в инструментальных цехах машиностроительных заводов обходится в несколько раз дороже, чем на специализированных инструментальных заводах.

Необходимо отметить, что эффективность внедрения стандартной технологической оснастки во многом зависит от состояния организации производства на машиностроительном предприятии и особенно от уровня работы заводских служб подготовки производства.

Для достижения наибольшего экономического эффекта важное значение имеют рациональная специализация производственных цехов и участков, правильная организация складского хозяйства, организация учета применяемости стандартных элементов и планирования потребности в них и многие другие стороны в деятельности машиностроительного предприятия.

Опыт внедрения стандартной оснастки на ряде машиностроительных предприятий показал, что в перспективе можно довести уровень стандартизации технологической оснастки до 50% по количеству деталей и до 35% по трудоемкости, а цикл ее изготовления сократить примерно вдвое. Соответственно уменьшатся сроки и стоимость подготовки производства инновационной продукции, повысится уровень механизации производственных процессов. Все это в конечном итоге снижает затраты на производство основной и диверсифицированной продукции машиностроительных предприятий.

При диверсификации для машиностроительного предприятия целесообразна эффективная специализация производства, которая позволяет стандартизовать и унифицировать конструктивные элементы, детали и узлы, так как именно это лежит в основе создания крупносерийного и массового производства и благодаря чему обеспечивается наиболее полное использование материальных и трудовых ресурсов, производственных мощностей и т.п.

#### **Список источников**

1. Махметова, А.Е. Системная модернизация предприятий машиностроительной промышленности: категорийно-понятийный подход [текст] / А.Е. Махметова, И.М. Кублин // Известия Волгоградского государственного технического университета: межвуз. сб. науч. ст. Сер. «Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспектива)». – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – Вып. 13. – № 7 (94). – 208 с.

2. Шаховская, Л.С. Значение стимулирования в развитии среды инновационной восприимчивости [текст] / Л.С. Шаховская, И.Е. Поташова // Известия Волгоградского государственного технического университета: межвуз. сб. науч. ст. Сер. «Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспектива)». – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – Вып. 14. – № 16 (103). – С. 7 – 13.

3. Миронов, В. Опасная диверсификация [текст] / В. Миронов // «Коммерсантъ». – 2006. – № 153/П (3484).

4. Немченко, Г.И. Диверсификация производства [текст] / Г.И. Немченко. – Благовещенск.: АмурКНИИ, Дальневосточное отделение АН СССР, 1994. – 224 с.

5. Организация производства на предприятии: учеб. для технических и экономических специальностей [текст] / Под. ред. О.Г. Туровца и Б.Ю. Сербиновского. – Ростов-на-Дону: Изд. центр МарТ, 2002.

---

# **THE EFFECTIVENESS OF THE SYSTEM OF TECHNOLOGICAL PREPARATION OF PRODUCTION IN THE DIVERSIFICATION OF THE MACHINE-BUILDING ENTERPRISE**

---

**Pavlov Nikolay Nikolaevich,**

Post-graduate student of the Chair of marketing and advertising management of Saratov State Social and Economic University; pav1love@mail.ru

**Kublin Igor Mihaylovich,**

Professor, of the Chair of marketing and advertising management of Saratov State Social and Economic University; ikublin@mail.ru

The article considers the problems of diversification, associated with the optimization of production processes. Special attention is paid to the issue of reducing the cost of tooling production processes, both from the point of view of the ways of prolongation of term of operation of production lines, and from the point of view of the development and implementation of technical regulations and auxiliary mechanisms.

**Keywords:** system of technological preparation of production, standardization, technological regulation, optimization of technological processes.