

УДК 330.341.1

С. А. МЕХОВИЧ, канд. экон. наук, профессор

А. С. ЗАХАРЧЕНКОВ, канд. экон. наук, доцент

Национальный технический институт «Харьковский политехнический институт», г. Харьков

РАЗДЕЛЕНИЕ ТРУДА ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В статье изложены основные особенности разделения труда при автоматизации производственных процессов и создании гибких производственных систем.

У статті викладені основні особливості розподілу праці при автоматизації виробничих процесів і створення гнучких виробничих систем.

Постановка проблемы

При неполной автоматизации производственных процессов, которая характерна для нынешней ступени развития автоматизации в машиностроении, разделение труда проявляется в первую очередь как перераспределение труда между группами рабочих, выполняющих относительно простые работы на машинах и по их обслуживанию, и группами рабочих, осуществляющих технический надзор за оборудованием, его регулирование, настройку (наладку), переналадку, ремонт, требующие высокой квалификации.

Технологическое разделение труда на предприятии, способствуя всемерному повышению производительности труда, неразрывно связано с использованием творческой инициативы рабочих, с работой в условиях нормальной степени интенсивности труда рабочих.

Вместе с тем, до сих пор не в полной мере решены вопросы, связанные с проблемами разделения труда и требованиями к квалификации работников при разном уровне механизации и автоматизации производственных процессов. Четко не определены пути изменения и развития процессов разделения труда и квалификации работников под влиянием технического прогресса.

Изучение этих вопросов требует анализа профиля специализации и квалификации рабочих. Для того чтобы правильно подойти к решению этих вопросов, следует начать с квалификации рабочих по их роли в производстве.

Основной материал

Технологическое разделение труда проявляется, прежде всего, в распределении функций между основными производственными рабочими, непосредственно осуществляющими технологический процесс обработки, и вспомогательным персоналом, занятым на обслуживании сложного современного оборудования.

К основным функциям, которые непосредственно выполняются производственными рабочими относятся:

Регулировка – приведение автомата в рабочее состояние после первоначальной его установки, либо после ремонта.

Настройка – перепрограммирование автомата на изготовление другого изделия.

Наладка – ликвидация существенных отклонений в работе автомата, технически сложных по своему характеру.

Подналадка – ликвидация нарушения точности изготавливаемых деталей, незначительных отклонений от нормальной работы автоматов, смена инструмента.

Текущее и регламентное обслуживание – наблюдение за работой автомата и его подстройка, установка, технический контроль, состояние заготовок, отвод стружки и т. п.

Функции, выполняемые вспомогательным персоналом:

Ремонт и содержание оборудования – выполнение различных работ по ремонту механической, электрической и электронной части оборудования, смазка агрегатов и т. д.

Подготовка инструмента – подбор инструмента (первого и второго порядка), заточка режущего инструмента, регулирование и поверка измерительного инструмента.

Транспортные операции – перемещение заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции, инструмента, запасных частей, материалов к рабочим местам и на промежуточные склады.

Складирование – получение и складирование инструмента, материалов, заготовок, полуфабрикатов; выдача их на рабочие места.

Учет – учет заготовок, деталей.

Контроль – технический контроль за выполнением технологических операций и конечным качеством деталей.

Выполнение указанных функций производственного процесса означает осуществление работ различной сложности и уровнем квалификации работников различных специальностей.

В качестве примера существующего разделения труда и соотношения между различными группами основных и вспомогательных рабочих при неполной автоматизации производства можно привести автоматнo-токарный цех Харьковского ОАО «Подшипниковый завод» (табл. 1).

Таблица 1

Удельный вес основных и вспомогательных рабочих, а автоматном цехе ОАО
«Подшипниковый завод» [1]

Основные рабочие		Вспомогательный персонал	
Наименование группы	Удельный вес, %	Наименование группы	Удельный вес, %
1. Рабочие по регулировке, настройке и наладке	2,0	1. Рабочие по ремонту и содержанию оборудования	13,9
2. Рабочие, осуществляющие подналадочные работы	9,9	2. Рабочие, занятые подготовкой инструмента	1,6
3. Рабочие по текущему обслуживанию	41,5	3. Транспортники	3,6
		4. Кладовщики	5,2
		5. Контролеры	8,1
		6. Уборщики	5,1
		7. Прочие	0,2
Итого	53,4	Итого	37,7
	Служащие		8,9%

Необходимость разделения труда между рабочими различной квалификации и различных специальностей, занятых работой на автоматах, и их обслуживанием обуславливается главным образом недостаточным еще уровнем автоматизации технологических процессов, несовершенством организации самого производства, а также недостаточно высоким профессионализмом и квалификацией рабочих. Различная сложность выполняемых работ на автоматах и большая продолжительность каждой из них, как правило, не позволяют ни по времени, ни по квалификации одному рабочему совмещать несколько видов работ.

При существующем разделении труда ведущей специальностью среди рабочих, связанных с эксплуатацией автоматов, является квалифицированный рабочий-наладчик.

Наладчик выполняет основную работу относительно высокой квалификации по наладке и подналадке оборудования, и от него в первую очередь зависят результаты успешной работы.

Между тем в практике планирования и учета в промышленности наладчиков в большинстве случаев относят к группе вспомогательных работников, исходя из неправильной предпосылки, будто бы процесс наладки автоматов не является основной производственной работой. А ведь именно наладчики автоматов являются основными производственными рабочими, так как они выполняют основную работу, непосредственно связанную с изготовлением деталей [1]. Иначе решается этот вопрос на некоторых других предприятиях, где наладчики автоматов и полуавтоматов отнесены к группе основных производственных рабочих. Такой подход позволяет правильно определять соотношения изменения в трудоемкости производства, организационном перепроектировании в составе рабочих в связи с автоматизацией, в том числе соотношения между основными и вспомогательными рабочими [2].

Разделение труда между различными группами основных и вспомогательных рабочих при существующем уровне автоматизации и организации производственного процесса, с одной стороны, и квалификации наличного состава рабочих, с другой стороны, является в основном экономически оправданным.

Такое разделение труда дает возможность:

во-первых, специализировать рабочих на выполнение определенных работ и тем самым позволяет лучше освоить и эксплуатировать оборудование, оснастку, совершенствовать технологию производства;

во-вторых, полнее использовать квалифицированных рабочих, передавая менее сложные работы рабочим относительно низкой квалификации. При этом надо отметить, что передача менее сложных по квалификации работ определенной группе рабочих не означает, что такие работы будут закреплены за ними навсегда. Выполнение менее квалифицированных работ поручается, как правило, рабочим, которые впервые пришли на производство и начинают осваивать новую для них технику. По мере повышения квалификации и профессионализма эти рабочие, как правило, переходят на выполнение более сложных работ.

Однако существующее разделение труда работников на производственных автоматах имеет и принципиальные недостатки. Основной из них заключается в том, что функциональное распределение обязанностей между работниками ведет к обезличке, ухудшает использование дорогостоящего оборудования [3]. Участие рабочих различной квалификации в эксплуатации сложного производственного автомата отрицательно сказывается на его техническом состоянии.

Между тем эксплуатацией автоматического оборудования в реальной производственной среде заняты работники многих специальностей: регулировщики, наладчики, рабочие-автоматчики, дежурные слесари и слесари по планово-предупредительному ремонту, электрики, смазчики, шорники, мастера, механики, технологи.

Следует отметить, что существующее разделение труда между рабочими и вспомогательным персоналом, связанным с эксплуатацией сложного современного оборудования, приводит к неполному их использованию в тот или иной период времени, что неизбежно снижает уровень производительности труда.

Решающим средством ликвидации дисфункционального подхода к разделению труда и изменению требований к квалификации рабочих, формированию работника нового типа является комплексная автоматизация производственных процессов.

Однако уже при существующей степени автоматизации производственных процессов можно за счет улучшения организации производства, обеспечения постоянства кадров квалифицированных рабочих в определенной мере ликвидировать чрезмерную дифференциацию работ, поручаемых отдельным рабочим, более обосновано определить функциональное разделение труда и на этой основе повысить эффективность выполнения работ, улучшить использование сложного дорогостоящего оборудования.

Такого рода моменты, влияющие на разделение труда, соответственно определяют и изменения в квалификационном составе рабочих [2]. Эти изменения

при автоматизации производственных процессов происходят в весьма многообразных и порой противоречивых формах. Например, при общем сокращении численности рабочих относительно растет количество квалифицированных рабочих и снижается до минимума численность рабочих, выполняющих простейшие работы на автоматах и по их обслуживанию. При этом повышается квалификация рабочих, как по их основной специальности, так и путем совмещения различных специальностей. Более того, при неполной автоматизации производственных процессов для повышения производительности труда в определенных производственных условиях более квалифицированные рабочие частично выполняют менее квалифицированные работы, и наоборот, менее квалифицированные рабочие частично совмещают функции более квалифицированных рабочих. Следствием этого является возрастание роли планомерного руководства производственным процессом. В процесс труда все больше вносятся элементы творчества, т. е. повышается степень участия рабочих в улучшении и совершенствовании производственных процессов [4].

Внедрение гибких производственных систем вносит изменение в состав и структуру работников, занятых их обслуживанием, что, в конечном итоге, приводит к сокращению затрат на производстве. Сокращение затрат рабочего времени обеспечивает расширение зон обслуживания и повышает производительность труда.

Известно, что в обслуживании оборудования с числовым программным управлением участвуют операторы, наладчики, ремонтники, инженеры-электронщики, инженеры-технологи, инженеры-программисты, математики и работники других специальностей. В условиях комплексной автоматизации за человеком остается функция подготовки и управления производственным процессом, но это уже качественно новая функция, обусловленная изменениями в содержании и характере труда.

Комплексная автоматизация производственных процессов формирует новый тип рабочего, от которого требуются новые знания для эффективной эксплуатации производственных систем, состоящих из станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, промышленных роботов, автоматизированных обслуживающих систем, оснащенных компьютеризированным оборудованием. [5]. Это, в свою очередь, предъявляет новые требования к структуре и численности производственного и обслуживающего персонала.

Структура работников ОАО «Харьковский подшипниковый завод», занятых в две смены на обработке одинакового количества деталей при различных уровнях механизации и автоматизации производственных процессов показана в табл. 2.

Таблица 2

Структура работников при различных уровнях механизации и автоматизации производственных процессов [1]

Структура работников	Универсальные станки	Многооперационные станки с ЧПУ	ГПС
Рабочие-станочники	90	13	4
Сменные и старшие мастера	7	4	3
Контролеры и контрольные мастера	10	10	5
Наладчики оборудования и систем ЧПУ	–	13	8
Операторы по загрузке, разгрузке и подготовке оснастки	–	7	2
Транспортные рабочие	8	3	–
Инженеры по вычислительной технике	–	–	4
Программисты, технологи, конструкторы	–	20	14
Всего:	115	70	40

Как следует из табл. 2, для ГПС характерна качественно иная структура работников по сравнению с универсальным оборудованием.

При многостаночном обслуживании, наладке оборудования, его ремонтном обслуживании, необходимо учесть, что могут возникнуть обстоятельства, при которых несколько станков потребуют одновременного обслуживания. Такие события носят случайный характер. Определение периодичности их возникновения, продолжительности, удельного времени в балансе рабочего времени и влияния на экономику может быть произведено с помощью теории вероятности или теории массового обслуживания.

Экономическая оптимизация в этом случае сводится к нахождению экстремального значения, которому соответствует минимум суммарных затрат на выполнение операции. Виды затрат, учитываемые при решении таких задач, различны. Так, например, изменение зоны обслуживания рабочего-многостаночника оказывает влияние на затраты, связанные с его работой и эксплуатацией обслуживаемых станков.

Экономические расчеты по эффективной организации труда должны учитывать и разнообразие организационных условий конкретного производства. Особенно важен вопрос учета изменений условно- постоянных элементов себестоимости продукции, поскольку при автоматизации производственных процессов на машиностроительных заводах сумма этих затрат, отнесенная к единице продукции, значительно больше заработной платы. Правильное первоначальное установление этих расходов оказывает существенное влияние на точность последующих расчетов.

Существующий на предприятиях машиностроения порядок учета затрат овеществленного труда на единицу продукции не нацелен на их сокращение при многооперационной обработке. Однако для повышения эффективности производства важно уменьшение не только живого труда, но и затрат, связанных с использованием дорогостоящего оборудования на автоматизированном производственном участке.

Если количество единиц оборудования на участке или в цехе фиксировано и задана программа выпуска, суммарные затраты овеществленного труда на весь объем продукции можно считать с достаточной степенью точности постоянным. В этом случае, минимизируя затраты живого труда, мы одновременно минимизируем суммарные затраты живого и овеществленного труда на единицу продукции.

Экономические аспекты разделения труда особенно важно учитывать в условиях ГПС. Высокая стоимость такого оборудования обуславливает существенные экономические потери в случае простоя. Поэтому выполнение работ по его профилактике целесообразно включить в круг обязанностей обслуживающего персонала ГПС, а система оплаты и стимулирования труда должна быть ориентирована на минимизацию потерь рабочего времени.

Рабочий ГПС непосредственно не занят у станка при обработке каждой детали. На него возлагаются функции по наладке оборудования и оперативному либо превентивному контролю за ходом обработки всей партии деталей, т.е. рабочий ГПС, являясь одновременно и наладчиком, и оператором гибких производственных модулей, должен также выполнять работы по их профилактике.

Характерной особенностью ГПС является различие в содержании труда рабочих занятых в первую, вторую и третью смены. В первую и частично во вторую смены рабочие, в основном, осуществляют наладку модулей. Во вторую и третью смены они выполняют функции оперативного контроля за их автоматической работой. Имеет также место специфика в организации и функционировании вспомогательных служб. Так, при наличии автоматической транспортной системы транспортные рабочие не нужны, но в то же время требуются квалифицированные кадры для технического обслуживания и ремонта автоматизированных транспортно-накопительных систем. Необходимы также работники, занятые обслуживанием управляющих комплексов (центральной ЭВМ).

Эксплуатация оборудования в гибких производственных системах предъявляет особые требования к организации труда. Они обусловлены с одной стороны, сложностью оборудования, а с другой – перманентными изменениями в производственном процессе. При этом следует учитывать особенности содержания труда в разные смены, специфику организации многостаночного обслуживания, влияние вспомогательных служб на эффективность функционирования всей системы, слияние функций по наладке оборудования и оперативному контролю за его функционированием с выполнением работ по профилактике различных модулей и обеспечению их работы.

При этом следует иметь в виду, что количество модулей, которые может наладить рабочий в первую смену, зависит не только от общего регламента трудового процесса, но и от профессионализма и умений наладчика. В частности, при внедрении оперативных систем программирования качество выполнения тех или иных приемов и функций зависит от того, насколько эффективно работник планирует свою работу. В этом случае последовательность выполнения трудовых приемов может быть спроектирована в виде какого-либо типового трудового процесса лишь с определенной степенью вероятности. Специализация основных рабочих при выполнении каждого вида профилактических работ, например, механической, электрической или гидравлической систем модуля, позволяет более оперативно выполнять ремонтно-профилактические работы, что уменьшает простой дорогостоящего оборудования, входящего в состав ГПС [5].

Основным видом организации труда при использовании ГПС является многостаночное обслуживание, когда одним или группой рабочих одновременно обслуживается несколько единиц автоматически работающего оборудования. В этих условиях необходимо так спроектировать трудовые процессы рабочих, чтобы охватить обслуживанием как можно больше модулей. Это важно еще и потому, что ГПС запроектированы как производства с безлюдной технологией. Обработка партии деталей в ГПС завершается в основном во вторую или третью смены. Следовательно, ответственность за качество изготавливаемых деталей и их количество в равной степени несут рабочие всех смен.

Выводы

1. Гибкие производственные системы, позволяющие быстро и с наименьшими затратами перейти на выпуск другой продукции, требуют соответствующей гибкой системы разделения и организации труда. Наиболее полно этим требованиям отвечает коллективная форма организации и оплаты труда, при которой возможно оперативно перераспределять рабочую силу в течение рабочего дня и по сменам, быстро реагировать на изменения, происходящие в производственном процессе. Самой эффективной формой организации труда работников, обеспечивающих эффективное функционирование ГПС является создание коллективов, работающих на принципах получения конечного результата, поскольку ГПС создаются как производство с законченным технологическим процессом. Ритмичная работа ГПС зависит от всего коллектива участвующего в подготовке и обслуживании производства.

2. Оценка рациональности разделения и организации труда должна производиться с помощью норм трудовых затрат, позволяющих определить количество живого труда, необходимого для выполнения конкретной работы.

3. Особую роль при оценке эффективности использования ГПС играют показатели трудоемкости и станкоемкости. Это обусловлено необходимостью разработки обоснованных заданий для бригад, а также производственных планов и нормативов заработной платы для подрядных коллективов. Использование этих показателей в практической деятельности предприятий, осуществляющих производственный процесс с использованием ГПС, окажет положительное влияние на конечные результаты их производственно-хозяйственной деятельности.

4. Разделение труда, повышение уровня его организации при автоматизации производственных процессов приводит к изменению соотношения показателей

трудоемкости и станкоемкости продукции: трудоемкость изготовления изделий постоянно снижается по сравнению с их станкоемкостью. Установление нормативного значения соотношения величины трудоемкости и станкоемкости изготовления продукции при проектировании новых производств позволит в значительной степени улучшить использование трудовых ресурсов.

Список литературы

1. С. А. Мехович. Экономические проблемы роботизации. – Киев, «Знание», 1987 – 48 с.
2. Адаптация промышленных предприятий к научно-техническим новшествам / Под ред. проф. В. М. Гончарова. Киев.: Техника, 1992, 132 с.
3. Блехерман М. Х. Гибкие производственные системы. М.: Экономика, 1988, 221 с.
4. Гибкое автоматизированное производство / Под общей редакцией С. А. Майорова. Л.: Машиностроение. 1993. – 85 с.
5. Мехович С. А., Захарченков А. С. Санация и реинжиниринг производственно-технологической основы проблемных предприятий: монография / Мехович С. А., Захарченков А. С. – Х.: Віровець А. П. «Апостроф», 2011. – 392 с.

DIVISION OF LABOR IN PRODUCTION PROCESSES AUTOMATION

S. A. MEKHOVICH, PhD, Pf.
A. S. ZAKHARCHENKOV, PhD, associate Pf.

The article describes the main features of labor division in the automation of production processes and the creation of flexible manufacturing systems

Поступила в редакцию 25.08 2013 г.
