

УДК 621.791: 658.53

Э.В. Лазарсон, А.С. Путина

E.V. Lazarson, A.S. Putina

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Perm National Research Polytechnic University

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

THE MAIN PROBLEMS OF RATIONING WELDING

Рассмотрено состояние нормирования трудозатрат на изготовление изделий как составная часть процесса технической подготовки производства. Установлены недостатки существующих методов расчета необходимых норм времени, затрудняющие их широкое применение на практике. Показана сущность новой методики нормирования, разработанной применительно к производству сварных конструкций.

Ключевые слова: трудоемкость изготовления, нормирование, проблемы, расчеты, сварные конструкции.

The state regulation of labor costs to manufacture products as part of the process of technical preparation of production. Established shortcomings of existing methods of calculating the required standards of time, hindering their widespread use in practice. Shows the essence of the new valuation methodology, developed in relation to the production of welded structures.

Keywords: labor content of manufacturing, work measurement, problems, calculation, welded constructions.

Техническое нормирование трудозатрат на изготовление любого изделия является основой всех расчетов при организации производства. Исходя из технических норм времени, определяют число работающих, фонд заработной платы, количество оборудования для выполнения заданной программы выпуска, площади цехов и участков, необходимые капиталовложения и другие элементы производства. В связи с этим особо важное значение приобретает быстрый и точный расчет технических норм времени, обеспечивающий наибольший экономический эффект.

В настоящее время предприятие независимо от формы собственности вправе самостоятельно решать вопрос по организации, нормированию и оплате труда. Работа по организации нормирования возлагается на руководителей и работодателей. На многих предприятиях произошел распад сети нормативно-исследовательских подразделений, резко сузилась нормативная база.

На большинстве предприятий фактически прекращена работа по расчету и обоснованию норм на новые изделия. А на предприятия все чаще поступают заказы на выполнение срочных работ, изготовление единичной и мелкосерийной продукции. Соответственно, возникает потребность в быстрой оценке трудоемкости отдельных видов работ и изготовления изделий в целом. Необходимость нормирования вызвана потребностью в постоянной работе по выявлению резервов снижения производственных затрат и разработке на их основе графиков производства продукции и загрузки оборудования, решения задач гуманизации труда. Очевидно, создание условий для более широкого использования технического нормирования является актуальной задачей.

Существующие методы нормирования и их недостатки. На кафедре сварочного производства ПНИПУ проведены исследования, направленные на совершенствование методики нормирования и создания благоприятных условий для ее внедрения при изготовлении сварных конструкций.

На первом этапе проанализировали известные методики нормирования и проблемы их использования на ряде пермских предприятий. Было установлено, что на государственном уровне рекомендуется для нормирования трудозатрат использовать разработанные ранее под руководством бывшего Госкомитета по труду Общемашиностроительные нормативы времени на разные виды металлообработки [1, 2]. По ним предусматривается норму времени на изделие в целом рассчитывать суммируя трудозатраты на отдельные действия работников – операции, переходы и их составные части, что сводит работу нормировщиков к извлечению необходимых элементов норм времени из множества таблиц. В результате сам процесс нормирования оказывается очень трудоемким и сложным. Таким образом, расчеты норм времени на заданные работы требуют от специалистов-нормировщиков больших затрат времени и специальных знаний в области сварки и сопутствующих видов работ. В середине прошлого века были проведены работы по упрощению методики нормирования за счет укрупнения и объединения некоторых показателей. В частности, в состав неполного штучного времени $T_{\text{нш}}$ и вспомогательного времени $T_{\text{вш}}$ включили такие операции и переходы, как зачистка сварных швов от окисной пленки после сварки, откусывание и удаление остатков проволоки, настройка автомата и некоторые другие. Также использовали метод введения коэффициентов, учитывающих нормативы времени на подготовительно-заключительные работы, на отдых и личные надобности и время на обслуживание рабочего места. Эти изменения несколько упростили процесс нормирования, но кардинально вопрос не решился.

На многих предприятиях пользуются технически не обоснованными нормами времени, полученными прямым хронометражем работ или принятыми по аналогии. Такой подход не позволяет выявлять и анализировать ре-

зервы производства, повышать конкурентоспособность изделий. Очевидно, что совершенствование существующих подходов к определению норм времени следует считать актуальной задачей.

На большую трудоемкость и сложность процесса нормирования накладываются организационные проблемы:

1) существующие нормативы по сварке были разработаны в 60–80-х гг. прошлого века и с тех пор не переиздавались и не пересматривались. К настоящему времени они сохранились лишь на малом количестве предприятий;

2) нормировщик предприятия должен обладать комплексом знаний, включающих методику нормирования, сведения о предметной области (в нашем случае сварки) и конкретных условиях изготовления изделий. Работников такого уровня на предприятиях немного. Учебные заведения специалистов-нормировщиков не готовят.

Трудоемкое поэлементное нормирование с помощью ОУНВ оказывается малопригодным. По указанным объективным причинам даже на передовых предприятиях техническое нормирование поставлено неудовлетворительно. Следовательно, необходимо совершенствовать сами методы нормирования, значительно упростить работу по нормированию для непосредственных исполнителей – нормировщиков производства, сохраняя приемлемую точность расчетов.

Пути преодоления проблем нормирования. Главной проблемой, осложняющей использование известных методов нормирования, является многооперационность и, соответственно, большая трудоемкость расчетов из-за необходимости учета большого количества различных факторов. Очевидно, что значительно упростить расчеты можно только укрупнением каких-то показателей и отказом от учета мало влияющих на результат факторов. Исходя из этого, при создании новой методики представлялось целесообразным использовать идеи и технологию активного многофакторного планируемого эксперимента, позволяющего многократно сократить необходимое для исследований число опытов [3].

С помощью математической обработки результатов планируемых экспериментов получают полиномиальные модели выходных параметров. Простейшей из них является полином первой степени вида

$$y = b_0 + \sum b_i X_i + \sum b_{ij} X_i X_j,$$

где y – выходной параметр; X_i, X_j – входные параметры; b_0, b_i, b_{ij} – уравнение регрессии.

В качестве выходного параметра во всех опытах и расчетах принимали техническую норму времени на выполнение заданной работы $T_{шт}$, в ка-

честве входных параметров – факторы, влияющие на величину нормы времени.

Независимо от объекта исследований методика планирования и обработки результатов экспериментов предусматривает выполнение следующих этапов (действий):

1. Сбор данных и анализ конструкций выбранного типа.
2. Составление типового технологического процесса изготовления конструкций.
3. Определение факторов, влияющих на величину нормы времени.
4. Выбор и кодирование значений входных параметров.
5. Составление стандартной матрицы планирования.
6. Расчет норм времени по строкам матрицы планирования.
7. Расчет коэффициентов уравнения регрессии.
8. Анализ величины коэффициентов и оценка их значимости.
9. Составление уравнения регрессии.
10. Перевод кодированных значений факторов в натуральной вид.
11. Построение окончательного вида модели нормы времени.
12. Оценка адекватности математической модели.

Это основные этапы выполнения многофакторных экспериментов, которых придерживаются все исследователи независимо от тематики решаемых задач. Учет специфики конкретных исследований проявляется прежде всего на первых четырех этапах. Модель нормы времени всегда создается только для определенного типа сварных конструкций или узлов, имеющих конструктивное сходство, для которых можно построить единый укрупненный технологический процесс (этап 2). В свою очередь, последний всегда включает такие типовые операции, как подготовительные и транспортные, сборку деталей под сварку, собственно сварку, отделочные и контрольные операции.

С подробностями разработанной методики нормирования можно ознакомиться в публикациях сотрудников кафедры [4, 5].

Список литературы

1. Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на ручную дуговую сварку. – М.: Экономика, 1990. – 135 с.
2. ОУНВ на дуговую сварку в среде защитных газов. – М.: Экономика, 1989. – 182 с.
3. Спиридонов А.А., Васильев Н.Г. Планирование эксперимента. – Свердловск: Изд-во УПИ, 1975. – 152 с.
4. Совершенствование методики расчета норм времени на сварочные работы / Э.В. Лазарсон, А.С. Путина, Е.С. Саломатова, Т.В. Лодягина // Сварка

и контроль-2013: сб. докл. Всерос. конф. с междунар. участием. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – С. 250–256.

5. Лазарсон Э.В. Методика укрупненного нормирования трудозатрат на изготовление сварных конструкций // Сварочное производство. – 2013. – № 6. – С. 46–48.

Получено 2.09.2013

Лазарсон Эрнст Владимирович – профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: svarka@pstu.ru).

Путина Анастасия Сергеевна – инженер, Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: a.s.pstu@gmail.com).

Lazarson Ernest Vladimirovich – Professor, Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: svarka@pstu.ru).

Putina Anastasiya Sergeevna – Engineer, Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: a.s.pstu@gmail.com).