

Г.И. БАЛУЕВА, канд.техн.наук,  
О.П. ИЛЬИН, канд.техн.наук (БПИ),  
В.Б. ИГНАТОВИЧ, инженер (МПО "Химволокно")

## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАМЕНЫ ИМПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ АНАЛОГАМИ

Успехи хозяйственного строительства в десятой пятилетке обеспечили существенный рост внешних экономических связей СССР, позволили нашей стране шире использовать преимущество международного разделения труда для целей экономического и социального развития.

Внешнеторговый советский оборот по его рыночной стоимости, т.е. по фактическим ценам мирового рынка, вырос с 50,7 млрд. руб. в 1975 г. до 94,1 млрд. руб. в 1980 г. Число стран наших торговых партнеров увеличилось за истекшие пятилетки со 115 до 139. За годы десятой пятилетки для нужд народного хозяйства было ввезено из-за границы продукции на общую сумму 176 млрд. руб., в том числе машин и оборудования на 66 млрд. руб., что в действующих ценах более чем в 2 раза превышает аналогичный показатель за 1971–1975 гг. [1].

Большое значение придавалось вводу комплектного оборудования, обеспечивающего ускорение освоения прогрессивных технологических процессов. За годы пятилетки в различных отраслях народного хозяйства было установлено около 1,2 тысячи комплектов закупленного за рубежом оборудования на сумму 7,2 млрд. руб.

С использованием импортного оборудования в десятой пятилетке введены в строй Камский автомобильный завод, Оренбургский газопромышленный комплекс и магистральный газопровод "Союз", около четырех десятков химических заводов, выпускающих серную кислоту, аммиак, полиэфирные нити и другую продукцию.

К числу наиболее активных торговых партнеров из капиталистических стран относится ФРГ, товарооборот с которой возрос с 2,8 млрд. руб. в 1975 г. до 5,8 млрд. руб. в 1980 г. Например, фирма "UDE" поставляет завод для производства полиэфирных нитей. Для производственного объединения "Химволокно" (г. Могилев) закуплены прядильные машины с комплектным электрическим оборудованием. Управление их работой осуществляется электроприводами со статическими преобразователями частоты (СПЧ), выполненными на основе силовой полупроводниковой техники с широким использованием микроэлектроники. Микросхемы и электронные элементы собраны на специальных печатных платах (картах), управляющих работой агрегатов секстет, осуществляющем прядение нитей, и жгутоукладчик, укладывающий готовый жгут в специальные емкости — тазы. Работа обоих аппаратов строго синхронизирована.

В процессе работы, особенно в период освоения и приработки, происходят отказы отдельных элементов оборудования, на устранение которых используются комплекты запасных частей, поставляемые с оборудованием. Централизованная поставка запчастей импортного оборудования организова-

на значительно хуже, чем поставка самого оборудования. Это вызывает большие затруднения при эксплуатации и ремонте. В связи с этим возникает необходимость замены элементов импортного оборудования советскими аналогами.

В некоторых отраслях промышленности, например автомобилестроении, за границей закупаются только те запчасти, которым нет отечественных аналогов. Такая замена оправдывает себя, так как дает большую экономию валютных средств и позволяет удлинить срок службы импортного оборудования.

Система управления СПЧ агрегатом секстет состоит из 32 стандартных печатных плат, а жгутоукладчиком — из 8. При эксплуатации выявилась неодинаковая интенсивность отказов различных плат. Перечень наиболее часто отказывавших плат приведен в табл. 1. В связи с высокой интенсивностью отказов указанных плат и отсутствием резерва импортных запчастей была проанализирована возможность их замены отечественными аналогами. Платы были изготовлены в БПИ и переданы в эксплуатацию, которая показала их хорошие эксплуатационные качества и соответствие техническим требованиям по качеству управления технологическим процессом.

Экономический эффект от замены импортных плат отечественными аналогами состоит в продлении срока службы закупленного оборудования и экономии валютных средств при отказе от закупки запасных частей по импорту.

Для определения экономического эффекта от замены плат СПЧ необходимо рассчитать стоимость отечественных аналогов. Так как потребное количество плат невелико, расчет их стоимости произведен нами для условий индивидуального производства.

Смета затрат на изготовление двухслойной платы и монтаж приборов и средств автоматизации состоит из следующих статей: покупные изделия и полуфабрикаты с учетом транспортно-заготовительных расходов; основная и дополнительная зарплата производственных рабочих; отчисления в фонд социального страхования; накладные расходы; комплектная регулировка; стоимость изготовления двухслойной платы.

Плата состоит из собственно двухслойной печатной платы и смонтированных на ней электронных элементов (микросхем, диодов, триодов и т.д.).

Стоимость импортных печатных плат в западногерманских марках взята из документации ФРГ на быстроизнашивающиеся запасные части. Цена советских аналогов определена по прейскурантам оптовых цен на радиоэлектронные элементы и их монтаж.

Сводный расчет стоимости одного комплекта из 10 импортных плат и отечественных аналогов представлен в табл. 1.

Экономический эффект от замены импортного оборудования отечественными аналогами в соответствии с [2] определяется из выражения

$$\mathcal{E} = \left( \frac{B_{и}}{X_{в}} - Z_{а} \right) A_{к},$$

где  $\mathcal{E}$  — экономический эффект, руб.;  $B_{и}$  — полные валютные затраты на оплату импортного товара и его доставку до границы в валюте страны-импорте-

Т а б л и ц а 1. Сводный расчет стоимости одного комплекта заменяемых плат СПЧ жгутоукладчика и секстета

Наименование заменяемой платы	Назначение	Количество на 1 машину	Стоимость одной платы	
			импортной в западно-германских марках	отечественного аналога, руб.
СПЧ жгутоукладчика				
NJ 2-02-0	Стабилизированный двухполярный источник питания	1	976	131
R U 3-02-1	Регулировка параметров преобразователя	1	1908	277
SU 2а-02-1	Предохранительная плата	1	1819	281
SU 3U-01-7	Формирователь импульсов выпрямителя	2	1784	257
Z U 1-01-0	Усилитель импульсов инвертора	1	667	208
L U 2-01-0	Задающий генератор и формирователь импульсов инвертора	1	2234	197
Итого на 7 плат СПЧ секстета			11172	1608
АЕГ 29.2308.6090	Технология и контроль напряжения цепи управления	1	1609	140
U1x25	Формирователь импульсов инвертора анодной группы	1	1481	135
U1x26	Формирователь импульсов инвертора катодной группы	1	1481	135
Итого на 3 платы			4571	410
Всего на комплект из 10 плат			15743	2018
Транспортно-заготовительные расходы 5 %			—	101
Всего			15743	2119

ра;  $X_B$  — курс иностранной валюты;  $Z_a$  — приведенные затраты на отечественный аналог оборудования;  $A_K$  — количество единиц заменяемого оборудования.

Удельные приведенные затраты отечественного аналога представляют собой его цену. Однако если разработке аналога предшествуют научные исследования, их стоимость необходимо включить в приведенные затраты в виде дополнительных капитальных вложений. Тогда

$$Z_a = E_H K_{\text{нир}} + C_a,$$

где  $E_H$  — нормативный коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений;  $K_{\text{нир}}$  — стоимость НИР в расчете на единицу аналога, руб./ед.;  $C_a$  — стоимость единицы аналога, руб.

В нашем случае единицей учета является один комплект из 10 заменяе-

мых печатных плат СПЧ жгутоукладчика и секстета. Тогда экономический эффект от замены одного комплекта плат СПЧ прядильных машин

$$\mathcal{E} = \left[ \frac{B_i}{X_B} - (E_n K_{\text{нир}} + C_a) \right] N_K,$$

где  $\mathcal{E}$  — экономический эффект от замены комплекта из 10 печатных плат СПЧ секстета и жгутоукладчика прядильных машин, руб.;  $N_K$  — число заменяемых комплектов плат;

$$K_{\text{нир}} = \frac{K_{\text{этапа}}}{N_K}.$$

Здесь  $N_K = 18$ ;  $K_{\text{этапа}}$  — стоимость соответствующих этапов НИР;  $K_{\text{этапа}} = 20000$  руб. Значение экспортного эквивалента не постоянно, оно подвержено изменениям в соответствии с изменением курса иностранных валют. По данным Государственного банка СССР, с 8 октября 1981 г. курс немецких марок ФРГ составляет за 100 марок 32,1 руб. [3]. Тогда

$$X_B = \frac{100}{32,1} = 3,115.$$

Экономический эффект без учета резерва плат

$$\mathcal{E} = \left[ \frac{15743}{3,115} - \left( 0,15 \frac{20000}{18} + 2119 \right) \right] 18 = [5054 - (166,67 + 2119)] 18 = 49830 \text{ руб.}$$

Так как для нормальной эксплуатации СПЧ необходим резерв запасных частей, а в комплекте заменяемых плат каждая из них представлена в одном экземпляре (за исключением платы SI3U — 0,1—7, которых в комплекте 2), то резерв должен составлять 100 % плат. Экономический эффект от замены импортных запасных частей советскими аналогами при наличии 100 %-ного резерва составит

$$\mathcal{E} = \left[ \frac{15743}{3,115} - \left( \frac{0,15 \cdot 20000}{2 \cdot 18} + 2119 \right) \right] 2 \cdot 18 = (5054 - 2202,33) 36 = 102660 \text{ руб.}$$

Исследование технических характеристик статических преобразователей частоты для привода агрегата секстет и жгутоукладчик в целом показало, что они могут быть заменены отечественными аналогами: преобразователь привода секстета ZIUF 19/380 фирмы AEG (ФРГ) — отечественным преобразователем ЭКТ-63/380; преобразователь ZDE-40 — преобразователем ЭКТ-20/380.

Стоимости преобразователей представлены в табл. 2.

Разница в стоимости одного комплекта из двух преобразователей

$$\Delta K = K_{\text{и}} - K_{\text{о}} = 77712 - 11494 = 66218 \text{ руб.}$$

Т а б л и ц а 2. Стоимость СПЧ

Статьи затрат	Наименование преобразователей		
	ЗИУФ 19/380 и АЕГ-40	ЭКТ-63/380	ЭКТ-20/380
Стоимость преобразователя, руб.	66643	6100	4550
Проектная документация, транспортно-заготовительные расходы, % кредита, руб.	1069	—	—
Транспортно-заготовительные расходы 2 %-ной стоимости, руб.	—	121	90
Комплектная регулировка и монтаж 6 %-ной стоимости, руб.	—	363	270
Всего	77712		11494
Источник информации	Документация ФРГ на СПЧ	Прейскурант № 15-05-1971/37 утв.17.10.78 г.	

Необходимость в замене комплекта преобразователей в целом может возникнуть в случае отказа плат, которым нет отечественных аналогов, и отсутствия запаса. Исправные элементы замененных преобразователей могут быть использованы в качестве запасных частей для ремонта других СПЧ. Это снизит затраты на ремонт, так как уменьшится потребное количество отечественных аналогов плат.

В целом в отрасли на аналогичных предприятиях можно будет отказаться от закупки импортных СПЧ пряядильных машин и заменить их советскими аналогами. Экономический эффект по отрасли определится по выражению

$$\mathcal{E}_{\text{отр}} = \Delta K \cdot M,$$

где  $M$  — предполагаемый объем внедрения отечественных СПЧ пряядильных машин.

Таким образом, замена импортного электрооборудования пряядильных машин и его отдельных элементов отечественными аналогами экономически целесообразна. Она позволяет решить проблему дефицита запасных частей к импортному оборудованию, продлить период его эксплуатации и экономит значительные валютные средства.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Внешняя торговля в СССР в 1980 г. — Экономическая газета, 1981, № 13. 2. Методика определения годового экономического эффекта от создания и внедрения новой техники, изобретений и рационализаторских предложений в химической промышленности. — М., Химическая промышленность, 1978. — 83 с. 3. Бюллетень курсов иностранных валют с 8 октября 1981 г. — Экономическая газета, 1981, № 41.