Ep.6.7
480

ISSN 0136-3549
0320-3409

TALLINNA
POLÜTEHNILISE INSTITUUDI
TOIMETISED
480

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

TPI '80

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ МАШИНОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ЭСТОНСКОЙ ССР

Ф.6.7

480

TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

'80

УДК 621.002

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ МАШИНОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ЭСТОНСКОЙ ССР

Труды экономического факультета XXXУШ

Таллин 1980

621

© ТПИ, Таллин, 1980

ENSV TA Raamatukogu
TALLINN
АН ЭССР
Научная библиотека

№ 480

TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 62I.002/474.2/

Э.В. Кулль, К.А. Эйги

СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ЭСТОНСКОЙ ССР

Машиностроению принадлежит ведущая роль в техническом перевооружении народного хозяйства и в обеспечении социально-экономического прогресса страны.

Машиностроение Эстонской ССР, являющееся органической составной частью машиностроения СССР, должно также внести достойный вклад в дело создания материально-технической базы коммунизма. Необходимо использовать все потенциальные возможности и производственные резервы машиностроения и металлообработки Эстонской ССР для ускорения развития и повышения эффективности производства.

Советская Эстония в братской семье народов великого Советского Союза за исторически короткий послевоенный период достигла огромных успехов в развитии машиностроения и металлообработки. Валовая продукция этих отраслей в I977 году превысила уровень I945 года в I74,3 раза при росте объема продукции всей промышленности за этот период в 58,5 раза [I, с. 60].

В развитии машиностроения и металлообработки, а также в развитии всей промышленности и народного хозяйства республики за послевоенные годы можно выделить два основных пройденных периода: I) период восстановления и социалистической индустриализации народного хозяйства республики (I945–I950); 2) период дальнейшего укрепления победы социализма и построения развитого социалистического общества (I95I–I970).

Сразу после освобождения Советской Эстонии от фашистских оккупантов в I944 году началось восстановление ее

сильно пострадавшей промышленности. Основные силы республики и помощь других братских республик были направлены прежде всего на быстрейшее восстановление энергетики, а также машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности.

К концу четвертой пятилетки в машиностроении уже видное место заняло производство электросилового оборудования, составившее в стоимостном выражении 30 % от его продукции. Количество выпущенных на заводе "Вольта" в 1950 году электродвигателей (мощностью до 100 кВт) составило почти 10 % от общего их выпуска по СССР в целом. Были заложены основы радиотехнической промышленности в виде завода "Пунане Рет". Приборостроительная промышленность в четвертой пятилетке надлежащего развития еще не получила. В 1950 году уровень машиностроительного и металлообрабатывающего производства 1940 года был превзойден в 7,9 раза, а уровень 1945 года в 5,52 раза [2, с. 29].

В развитии машиностроения и металлообработки республики за период построения развитого социализма (1951–1970) можно выделить два этапа: 1) этап формирования в машиностроении прогрессивных неметаллоемких подотраслей (электротехническая, приборостроительная, электронная и радиотехническая промышленность) и их быстрое количественное развитие, что происходило главным образом в 1951–1965 гг., 2) 1966–1970 годы, когда началась экономическая реформа и на первый план были выдвинуты качественные показатели производства ввиду исчерпывания путей его экстенсивного развития.

За 1951–1965 годы сложилось приборостроение общесоюзного значения с четырьмя заводами: Таллинский приборостроительный завод и Таллинский завод контрольно-измерительных приборов, на базе которых в 1978 году было создано производственное объединение "Промприбор", Тартуский приборостроительный завод и новый Вируский завод газоанализаторов, вступивший в строй в конце 1959 года. Были сооружены такие важные заводы общесоюзного значения как Таллинский электротехнический завод имени Х. Пегельмана, выпускающий полупроводниковые изделия, и Таллинский электротехнический завод имени М.И. Калинина, выпускающий силовые преобразователи и

трансформаторы. К 1965 году приобрели определенный производственный профиль также другие машиностроительные заводы.

Процесс рационализации структуры, углубления специализации и концентрации производства нельзя, однако, считать завершенным и работы в этом направлении необходимо продолжать. В первую очередь, необходимо сократить выпуск металлоемкой продукции (путем ее перераспределения). За последние 10 лет в этой области достигнуты значительные положительные сдвиги. Средняя фактическая металлоемкость 1 млн. рублей валовой продукции в машиностроении и металлообработке Эстонской ССР снизилась с 1020 тонн в 1962 году до 593,6 тонны в 1975 году или на 42 %, что позволило сократить транспортные расходы на многие миллионы рублей. За девятую пятилетку, к сожалению, металлоемкость продукции возрасла, в частности, в производстве оборудования для газовой промышленности (аппараты воздушного охлаждения) с 1212,4 до 1317,8 тонны, в производстве сельхозмашин с 1277,1 до 1301,7 тонны и в производстве металлических изделий с 756,4 до 996,2 тонны на 1 млн. руб. валовой продукции.

Существенным недостатком машиностроения республики является его разнохарактерный отраслевой состав, технологическая разобщенность, ведомственная раздробленность и наличие небольших предприятий с полным комплексом основных и обслуживающих производств. В таких условиях тормозится углубление специализации производства, организация высокоэффективного узкоспециализированного массового производства, развитие кооперирования с широким кругом смежников, осуществление концентрации заготовительного, инструментального и ремонтного производства и, наконец, создание современных организационных форм управления в виде научно-производственных объединений. В результате всего этого в машиностроении республики отсутствуют заводы технологической специализации, низок удельный вес подетальной специализации (20 % в 1975 г.), чрезмерно высокий удельный вес предметной специализации (80 %), низок коэффициент кооперирования (0,259), чрезмерно раздроблено литейное и инструментальное производство.

В структуре машиностроения и металлообработки Эстонской ССР в восьмой и девятой пятилетках произошли неблаго-

приятные сдвиги в сторону увеличения ремонтного производства. В 1975 году удельный вес ремонтных работ в валовой продукции машиностроения и металлообработки составил 30 % (вместо 23,6 % в 1964 году), а доля машиностроения снизилась до 54 % (с 61,9 % в 1964 году). Хотя приведенные денежные показатели не вполне сравнимы, бесспорным является ухудшение структуры отрасли и рост доли ремонтных работ.

В составе машиностроения и металлообработки в 1975 году насчитывалось 843 мелких подсобных производств с численностью по 10-20 работников в каждом. Производительность труда в них на 25-30 % ниже, чем на металлообрабатывающих предприятиях, находящихся на самостоятельном балансе, а фондовооруженность труда при этом на 20-30 % выше.

Чрезмерно раздробленное расширение подсобного металлообрабатывающего производства в условиях напряженного баланса трудовых ресурсов вместе с некоторыми другими причинами вызвали снижение темпов развития основного машиностроительного и металлообрабатывающего производства в республике. Об этом свидетельствуют данные, приведенные в таблице 1.

Если в седьмой и восьмой пятилетках темпы роста валовой продукции и производительности труда в машиностроении и металлообработке Эстонской ССР опережали эти показатели по машиностроению и металлообработке СССР в целом, то в девятой пятилетке имело место уже обратное явление, т.е. отставание Эстонской ССР от соответствующих общесоюзных показателей. Некоторое отставание произошло и по фондоотдаче. Определенную роль сыграли здесь именно неблагоприятные структурные сдвиги, происшедшие за последние пятилетки в машиностроении и металлообработке Эстонской ССР в результате значительного экстенсивного развития ремонтного производства.

Таким образом, важнейшей и неотложной задачей в развитии металлообработки Эстонской ССР является ликвидация чрезмерной раздробленности мелкого подсобного металлообрабатывающего и ремонтного производства и осуществление специализации и концентрации этих производств.

Анализ развития и состояния машиностроения и металлообработки показал, что за последние годы в факторах, опре-

Таблица I

Темпы роста и прироста основных технико-экономических показателей машиностроения и металлообработки СССР и Эстонской ССР за последние три пятилетки, %

Показатели	1961-1965	1966-1970	1971 1975
Машиностроение и металлообработка СССР [3, с. 136, 161, 165; 4, с. 125, 131, 133]			
I. По валовой продукции по пятилеткам:			
а) темпы роста	179	174	173
б) темпы среднегодового прироста	12,35	11,7	11,6
2. По производительности труда по пятилеткам:			
а) темпы роста	137	145	151
б) темпы среднегодового прироста	6,5	7,7	8,6
3. Темпы роста численности работающих	130	120	115
4. Темпы роста промышленно-производственных основных фондов по пятилеткам	173	161	161
5. Темпы роста фондоотдачи по пятилеткам	103,5	108	107,5
6. Удельный вес прироста валовой продукции, полученной за счет производительности труда	62	73	79
Машиностроение и металлообработка Эстонской ССР [5, с. 90, 94, 97; 6, с. 81,85, 88]			
I. По валовой продукции по пятилеткам:			
а) темпы роста	215	178	164
б) темпы среднегодового прироста	16,55	12,2	10,4
2. По производительности труда по пятилеткам:			
а) темпы роста	140	155	150
б) темпы среднегодового прироста	6,95	9,15	8,45
3. Темпы роста численности работающих	154	115	109
4. Темпы роста промышленно-производственных основных фондов по пятилеткам	185	160	153

I	2	3	4
5. Темпы роста фондсотдачи по пятилеткам	II6	III	I07
6. Удельный вес прироста валовой продукции, полученной за счет роста производительности труда	53	8I	86

делящих темпы развития производства, произошли коренные изменения. Возможности увеличения выпуска продукции за счет привлечения дополнительной рабочей силы в основном исчерпаны. Дальнейшее развитие производства стало возможным, главным образом, за счет его интенсификации, что по сравнению с экстенсивным развитием намного сложнее.

В этих целях необходимо всемерно интенсифицировать, механизировать и автоматизировать производство. Чтобы создать нужные для этого экономические предпосылки, следует повысить уровень специализации, концентрации и кооперирования производства.

Машиностроение и металлообработка республики состоит из двух комплексов: I) комплекса общесоюзной специализации, и 2) республиканского комплекса с некоторыми внутрирайонными связями Прибалтийского и Северо-Западного экономических районов. Факторы и пути развития этих комплексов различны и поэтому конкретные направления их перспективного развития рассмотрим отдельно.

В состав машиностроительного комплекса общесоюзной специализации входят заводы подотраслей машиностроения (электротехнической, приборостроительной, электронной и радиотехнической промышленности и других подотраслей машиностроения).

К республиканскому и районному комплексу следует отнести производство металлических изделий и конструкций, ремонт машин и оборудования, производство технологической оснастки и нестандартизированного оборудования.

Рассмотрим в первую очередь основные концепции перспективного развития машиностроительного комплекса общесоюзной специализации. При решении этого вопроса следует учитывать общие и специфические факторы развития и размещения машиностроения, изложенные в таблице 2.

Данные таблицы показывают, что из I4 общих и специфических факторов I2 являются нерешающими, из которых примерно только половина содействует развитию производства некоторых неметаллоемких и малогабаритных видов продукции, а два главных, решающих фактора (наличие сырьевой базы и рабочей силы) являются полностью несодействующими развитию машиностроения и металлообработки в республике. Из указанных первый - сырьевой фактор в хорошо развитых транспортных условиях для развития неметаллоемких производств (приборостроение и электронная промышленность), где расход металла на I млн. руб. валовой продукции составляет всего 30 - 60 тонн, не является с экономической точки зрения тормозящим. Но дефицит рабочей силы, который в дальнейшем возрастает, является главным фактором, препятствующим также развитию неметаллоемких прогрессивных отраслей машиностроения. Следовательно, перспективное развитие сложившихся отраслей и предприятий машиностроения возможно осуществлять лишь за счет интенсификации производства при максимальной механизации и автоматизации в условиях всемерного углубления специализации и концентрации производства. Это позволит повысить темпы роста производительности труда и тем самым также темпы роста выпуска продукции. Интенсификация развития прогрессивных отраслей машиностроения необходима:

I) для сохранения и развития имеющегося научно-технического потенциала республики;

2) для дальнейшего и успешного развития высшего образования технического направления;

3) для сохранения и выравнивания научно-технического и культурного уровня республики, поскольку технико-экономический и культурный уровень рабочих машиностроения является наивысшим.

Перспективное развитие машиностроительного комплекса общесоюзной специализации рекомендуется осуществлять с учетом следующих направлений и требований:

I) развивать этот комплекс в основном в пределах сло-

Таблица 2

Общие и специфические факторы развития и размещения машиностроения в Эстонской ССР

Факторы развития и размещения машиностроительного производства	Наличие или отсутствие факторов и оценка	Содействует развитию	Не содействует развитию	Примечания
2	2	3	4	5
I. Общие факторы				
I.I. Природные условия и сырьевые ресурсы	Хорошее морское расположение республики	Содействует развитию судостроения и судоремонта		
	Отсутствует сырьевая база (металл)		Не содействует развитию	Решающий фактор особенно для металлоемких производств
I.2. Источники топлива и энергии	Имеется частично топливно-энергетическая база (сланец, эл. энергия)	Частично содействует		
I.3. Уровень науки и техники	Имеется НИИ по электротехн.пром. и СКБ по радиотехн. и приборостроит. пром., по научно-исслед. аппаратуре	Содействует развитию электротехн., радиотехн., приборостр. и электрон. пром.		

I	2	3	4	5
I.4. Пути сообщения и транспортная сеть	Пути сообщения хорошие и транспортная сеть развита, но республика находится далеко от сырьевой базы (металла) и центров крупных потребителей продукции	Содействуют развитию производства неметаллоемкой и малогабаритной продукции	Не содействуют развитию производства металлоемкой и крупногабаритной продукции	
I.5. Экономическое значение продукции и география ее потребления	Из общего объема продукции около 90 % является производственного значения и примерно столько же вывозится за пределы республики в довольно отдаленные районы	Нецелесообразно производить металлоемкую и крупногабаритную продукцию		
I.6. Трудовые ресурсы	Очень напряженный баланс рабочей силы		Не содействуют развитию	Решающий фактор
I.7. Исторические предпосылки и сложившаяся структура машиностроения	Исторически сложились неметаллоемкие отрасли машиностроения с довольно высокой квалификацией рабочих	Содействуют развитию		

I	2	3	4	5
I.8. Экспорт продукции	Хорошие географические условия для экспорта	Содействуют развитию		
I.9. Фактор обороноспособности страны	Республика расположена на окраине страны	Нецелесообразно развивать крупные производства оборонного значения		
I.IO. Фактор санитарно-гигиенических условий и охраны природы	Сложившиеся неметаллоемкие производства не наносят ущерба окружающей среде	Целесообразно развивать неметаллоемкие производства		
2. Специфические факторы				
2.I. Наличие высококвалифицированных кадров	Имеется определенный состав высококвалифицированных кадров	Содействует развитию неметаллоемких производств		
2.2. Наличие научно-исследовательских учреждений опытно-производственных баз и СКБ	Имеются научно-исследовательские и экспериментальные базы для наукоемких производств	Имеются предпосылки для развития электротехнической, приборостроит. и электронной промышленности		

I	2	3	4	5
2.3. Условия кооперирования производства	Внутриреспубликанское и внутрирайонное кооперирование производства слабо развито	Предпосылки для развития имеются, но тормозятся межведомственными барьерами		
2.4. Воздействие машиностроения на повышение уровня хозяйственной и культурной жизни республики	Машиностроение является производственно-технической базой для подготовки инженеров технических профилей в Таллинском политехническом институте	С этой целью необходимо развивать прогрессивные отрасли машиностроения		

жившегося уровня численности промышленно-производственного персонала;

2) для создания экономических предпосылок для максимальной механизации и автоматизации производства систематически сокращать номенклатуру выпускаемой продукции с соответствующим рациональным перераспределением групп и видов продукции по СССР в целом с привлечением к этой работе головных общесоюзных отраслевых научно-исследовательских институтов;

3) осуществлять, по мере возможности, концентрацию производства путем объединения мелких предприятий с объединениями и более крупными предприятиями, ходатайствуя при этом об изменении профиля и подчиненности этих заводов;

4) иметь в виду в отдаленной перспективе сформирование на базе имеющегося машиностроительного комплекса следующих научно-производственных объединений, включающих научно-исследовательский институт, СКБ, экспериментальную базу и крупносерийное или массовое производство специализированной продукции в больших масштабах:

а) научно-производственное объединение электротехнической промышленности;

б) научно-производственное объединение приборостроения;

в) научно-производственное объединение электронной промышленности;

5) считать целесообразным создание и развитие в этом машиностроительном комплексе специализированного производства по электронно-вычислительной технике (малой мощности для автоматизированного управления различных процессов) путем перепрофилирования имеющихся заводов.

Эти проблемы имеют общесоюзный характер и они не могут быть решены только силами республики. К их решению необходимо привлечь кроме республиканских научно-исследовательских и проектных организаций также головные общесоюзные институты и совместно разработать соответствующие комплексные целевые программы.

Как указывалось выше, к республиканскому комплексу металлообработки относятся: I) производство металлических

изделий, 2) производство металлических конструкций и 3)ремонт машин и оборудования. В составе этого комплекса наиболее раздробленным является производство нестандартизированного оборудования, металлических конструкций и ремонтных работ.

Для производства более сложного нестандартизированного оборудования рекомендуется создать республиканский межведомственный завод, освободив отраслевые предприятия от этого вида производства, оставив за ними только производство несложных видов нестандартизированного оборудования и металлоконструкций. Производство более сложных повторяющихся видов стальных металлоконструкций следует сконцентрировать в 3-4 специализированных базовых цехах. Рекомендуется освоить производство алюминиевых конструкций для строительных нужд.

Важной и сложной проблемой является ликвидация раздробленности, специализация и концентрация ремонта промышленного технологического оборудования. Известны три системы организации специализации и концентрации ремонта:

I) внутризаводская и внутриобъединенческая;

2) внутриотраслевая;

3) межведомственная и фирменная.

В задачи внутризаводской (внутриобъединенческой) системы в перспективе должны входить лишь осмотры, профилактический и малый (текущий) ремонт оборудования и транспортных средств. При полном обеспечении запасными частями предприятий в централизованном порядке текущий ремонт в основном должен ограничиться лишь заменой изношенных деталей новыми. Какое-то незначительное количество запасных частей, особенно для импортного оборудования, ремонтные цехи предприятий должны будут изготовлять и в будущем.

Средний и капитальный ремонт технологического оборудования общего назначения и транспортных средств (автомобилей) в будущем должен быть полностью сконцентрирован в межведомственной системе специализированных районных ремонтных фирменных заводов, непосредственно подчиненных объединениям (ведомствам), производящим соответствующие виды средств труда (техники).

Такая система централизованного ремонта технологического оборудования, а также измерительной и вычислительной техники в промышленности СССР начинает формироваться. Так, в системе Минстанкопрома СССР создано объединение "Союзстанкоремонт", включающее в 1978 году 11 специализированных ремонтных предприятий, производящих ремонт 75 моделей металлорежущих станков.

Фирменный ремонт электрооборудования начинает выполнять созданное в системе Минэлектротехпрома СССР объединение "Союзэлектроремонт", в подчинении которого имеется 13 объединений и предприятий.

Формируется ремонтно-профилактическое обслуживание измерительной техники. Решение этой задачи возложено на всесоюзное объединение "Эталон" Госстандарта СССР, в состав которого входят 30 прибороремонтных предприятий, расположенных в крупных промышленных центрах [7, с. 45-47].

Однако производственные мощности этих фирменных специализированных рембредприятий (объединений) еще малы, технический уровень производства низок, стоимость ремонта чрезвычайно высока и сеть их далеко недостаточна.

Направление организации ремонта через систему специализированных фирменных предприятий несомненно правильное и с экономической точки зрения целесообразное. К сожалению полное формирование этой системы займет вероятно более чем одну пятилетку и, учитывая, что по данным научно-исследовательских организаций, экономически и технически оправданный уровень централизации среднего и капитального ремонта оборудования составляет примерно 55-60 % от общего его количества (только более сложное оборудование), возникает необходимость организации также внутриотраслевой системы специализации и концентрации ремонта и необходимость развития имеющихся отраслевых ремонтно-механических заводов ("Прогресс", "Терас", "Мехис" и др.).

По отраслевому принципу следует организовать централизованный капитальный ремонт оборудования также в строительстве и сельском хозяйстве. Ввиду дефицита рабочей силы в республике рекомендуется предприятиям союзного и союзно-республиканского подчинения по капитальному ремонту обору-

дования ориентироваться на отраслевые общесоюзные ремонтные организации, создаваемые в крупных экономических районах.

Осуществление вышеуказанных направлений в развитии машиностроения и металлообработки Эстонской ССР будет, несомненно, содействовать значительному повышению эффективности производства в указанной комплексной отрасли.

Литература

1. Народное хозяйство Эстонской ССР в 1977 г. Таллин, Ээсти Раамат, 1978. 322 с.

2. Куллль Э.В. Развитие и размещение машиностроения в Советской Прибалтике. Таллин, Ээсти Раамат, 1966. 270 с.

3. Народное хозяйство СССР в 1970 г. М., Статистика, 1971. 822 с.

4. Народное хозяйство СССР в 1977 г. М., Статистика, 1978. 654 с.

5. Народное хозяйство Эстонской ССР в 1971 г. Таллин, Статистика, 1972. 425 с.

6. Народное хозяйство Эстонской ССР в 1975 г., Таллин, Ээсти Раамат, 1976. 417 с.

7. Покропивный С. Повышение эффективности ремонта промышленного оборудования.-Вопросы экономики, 1978, № 2.

E. Kull, K. Eigi

Zustand und Grundkonzeptionen der perspektivischen Entwicklung der Maschinen- und Metallindustrie in der Estnischen Sowjetrepublik

Zusammenfassung

Im Artikel werden Faktoren zur schnellen Entwicklung der Maschinen- und Metallindustrie unserer Republik und Bedingungen zur Bildung der Produktionsstruktur in den Nachkriegsjahren sowie die wichtigsten Probleme und Grundrichtungen der perspektivischen Entwicklung des Industriezweiges behandelt.

№ 480

TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 621.002/474.2/

К.А. Эйги

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Ведущая роль в создании материально-технической базы производства принадлежит тяжелой промышленности, а в первую очередь, машиностроению. За послевоенный период машиностроение и металлообработка Эстонской ССР развивались темпами, почти в 3 раза превышающими темпы развития всей промышленности республики. В 1977 году объем валовой продукции машиностроения и металлообработки в 174,3 раза превысил уровень 1945 г. [1, с. 60]. По выпуску многих видов продукции (силовые выпрямители тока, многоковшовые траншейные экскаваторы, индукционные расходомеры жидкостей, газоанализаторы, аппаратура для управления технологическими процессами под температурой и давлением) машиностроение Эстонии занимает ведущее место в стране. Удельный вес продукции высшей категории качества составил в 1977 г. 35,2 % продукции, подлежащей аттестации.

Однако наряду с примечательными успехами в производственно-экономической деятельности, нельзя не отметить и ряд имеющихся еще существенных недостатков. Машиностроение Эстонии характеризуется чрезмерной ведомственной раздробленностью, обширной номенклатурой выпускаемой продукции на большинстве предприятий и относительно слабо развитым кооперированием производства в пределах республики. Значительное количество предприятий загружено производством изделий (20—30 % товарной продукции), не соответствующих их основной специализации.

В целях создания экономических предпосылок для дальнейшего повышения эффективности производства необходимо в

первую очередь, освободить предприятия от производства не соответствующей их профилю продукции и передать ее соответствующим специализированным отраслям и предприятиям. По существу это означает углубление внутриотраслевой и межотраслевой специализации, в результате чего каждая отрасль и каждое предприятие будет производить только ту продукцию, которая больше всего соответствует их производственным возможностям. Второй неотложной задачей является концентрация и углубление специализации производств межотраслевого назначения (производство отливок, поковок, метизов, оснастки и т.п.).

После осуществления этих мероприятий следует приступить к рационализации структуры основной продукции на каждом предприятии. Эти мероприятия позволят сократить групповую номенклатуру на предприятиях примерно на 25–30 % (на 2–3 группы) и тем самым значительно повысить серийность основной (профильной) продукции. Это, как известно, является основным условием углубления механизации и автоматизации производства и, тем самым, повышения производительности труда.

Следует, однако, отметить, что предприятия самостоятельно не в состоянии и не уполномочены решать проблему специализации производства. Поскольку она связана с передачей непрофильной продукции другим предприятиям и даже ведомствам, то в этом деле предприятия нуждаются в помощи отраслевых министерств и госпланов союзных республик. Но, к сожалению, в настоящее время в структуре госпланов нет подразделений, которые осуществляли бы планирование, руководство и контроль над развитием специализации производства.

Углубление специализации производства и рационализация номенклатурного состава продукции представляет собой сложный и многоэтапный процесс. Не претендуя на всестороннее ее решение попытаемся отметить основные этапы, которые связаны с определением рациональной широты номенклатуры продукции на предприятиях. Для этого необходимо:
I) выявить показатель фактической средневзвешенной широты номенклатуры; 2) определить его оптимальный (рациональный) уровень, т.е. оптимальную широту номенклатуры продукции в

существующих условиях производства, с учетом потребностей народного хозяйства в разновидной продукции; 3) при чрезмерно широкой номенклатуре выпускаемой продукции наметить мероприятия по ее сокращению.

Что касается первого этапа, то эту задачу можно решить по принципу разложения номенклатурного плана продукции предприятия (объединения или отрасли в целом) на составные элементы (отдельные группы или виды продукции) и определения по их удельным объемам показателя средневзвешенной широты номенклатуры продукции.

Расчет предлагается вести по формуле [2, с. I26-I47]:

$$d = \frac{Q^2 - (\sum_{i=1}^{m} q_i^2)}{Q \cdot (Q-1)}, \qquad (I)$$

где d – показатель средневзвешенной широты номенклатуры продукции;

i – индекс группы или вида продукции ($i = 1,2,\ldots,m$);

q_i – объем продукции i-й группы или вида, в млн.руб. или в тыс.нормо-часах;

Q – годовой объем основной (профильной) продукции завода, в млн.руб. или в тыс. нормо-часах.

Исчисленный по данной формуле коэффициент характеризует уровень раздробленности основной продукции по группам, подгруппам или видам. В зависимости от количества групп или видов основной продукции этот показатель может принимать величину от нуля до единицы ($0 \leq d \leq 1,0$). При выпуске только одного вида продукции $d = 0$, т.е. дело имеется с узко профилированным предприятием. С увеличением количества групп выпускаемой продукции данный показатель численно возрастает и достигает своей максимальной величины ($d = I,0$) при условии, если количество групп основной продукции равняется объему продукции в выбранных единицах измерения (млн. руб., тыс. нормо-часах), т.е. $m = Q$, и объемы продукции по группам будут равными ($q_1 = q_2 = \ldots = q_i$).

Коэффициент широты номенклатуры продукции в машиностроении Эстонии, исчисленный по групповой номенклатуре продукции, находится в пределах 0,57–0,90. Наивысшим (0,72–

—0,90) он является в приборостроении, где групповая номенклатура состоит из 5–8 наименований продукции и даже больше. Поскольку в таких условиях удельный вес отдельных групп во всей основной продукции нередко составляет только 6–8 %, а отдельные виды продукции запускаются в производство партиями, состоящими из 5–20 штук, то это следует признавать мелкосерийным и единичным производством. В данном случае широта номенклатуры выпускаемой продукции уже явно превысила свой рациональный предел и стала препятствием повышению экономической эффективности производства.

Решение второй проблемы, т.е. задачи о нахождении оптимальной широты номенклатуры выпускаемой продукции по предприятиям, является более сложным. Оно требует выявления обобщающего и частного критериев, а также соответствующей методики планирования.

Что касается обобщающего критерия, то рациональной для производства с прерывным характером технологического процесса следует считать такую широту номенклатуры, при которой еще сохраняются экономические предпосылки для применения современной высокопроизводительной производственной техники.

Однако конкретные постановки задачи по этому общему требованию могут быть весьма разные. Например, Е.М. Карлик и Ю.М. Рудштейн при определении рационального состава продукции и широты ее номенклатуры в машиностроении исходят из минимальной величины суммарных приведенных затрат с учетом транспортных расходов. По результатам выполненных ими расчетов на каждом отдельном предприятии не следует производить более четырех–пяти видов изделий, если даже каждая группа изделий будет выпускаться в оптимальном количестве [3, с. 55]. Эта методика дает вполне достоверные результаты, и несмотря на большой объем расчетов, полностью себя оправдывает.

В машиностроении Эстонии подобные задачи решались экономико-математическими методами. При этом мы исходили из следующих двух постановок задачи: I) при заданных дефицитных ресурсах (рабочая сила, основные фонды, капитальные вложения, основные материалы) достигать максимального про-

изводственного результата (объем производства), соблюдая при этом рациональную номенклатуру выпускаемой продукции и, 2) при заданном объеме производства определить рациональную номенклатуру выпускаемой продукции при минимальном расходе дефицитных ресурсов.

Основная задача формулируется следующим образом. В состав машиностроения входит m предприятий ($j = 1,2,\ldots,m$). Номенклатуру выпускаемой продукции этих заводов можно формировать из n видов или агрегированных групп продукции ($i = 1,2,\ldots,n$). Известны основные производственно-технические и экономические параметры этих изделий (технологическая трудоемкость, фондоемкость, расход материалов) на единицу продукции. Известны также характер и степень изменения этих параметров в перспективе. Задача состоит в том, чтобы определить те виды или группы продукции и их удельные объемы, которые наилучшим образом соответствуют производственным условиям на предприятиях и обеспечат выполнение заданного плана по выпуску валовой продукции отрасли.

Для формулировки задачи используются следующие обозначения:

i – индекс вида или группы продукции ($i = 1,2,\ldots,n$);

j – индекс завода ($j = 1,2,\ldots,m$);

t – индекс планового периода ($t = 1,2,\ldots,T$);

a_{ij}^{t} – удельный расход производственного ресурса для производства единицы i-го вида продукции на j-м заводе в плановый период t);

x_{ij}^{t} – искомый объем i-го вида продукции на заводе j в плановый период t;

Q^{t} – заданный (прогнозированный) объем валовой продукции отрасли на конец t-го планового периода;

A_{κ}^{t} – лимит на дефицитный ресурс κ-го вида ($\kappa = 1,2,..,u$) для j-го завода в плановый период t;

q_{sj}^{t} – объем дефицитной продукции s-го вида на j-м заводе в плановый период t[2];

Q_{s}^{t} – заданный объем дефицитной продукции s-го вида на конец планового периода t;

Δc_{ij}^{t} – дополнительная прибыль, получаемая путем концентрации и специализации i-го вида продукции на j-м заводе в плановый период t;

Δp_{ij}^{l} – увеличение внепроизводственных затрат в сопряженных отраслях производства и на транспорте, связанных с концентрацией и специализацией производства.

Задача состоит в том, чтобы определить численные значения компонента x_{ij}^{l} в условиях, которые согласно поставленной цели либо минимизируют, либо максимизируют выбранную функцию цели[3].

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}[a_{ij}^{l}\cdot(x_{ij}^{l})]\cdot x_{ij}^{l}. \qquad (2)$$

В структуре задачи учитывались следующие ограничения и дополнительные условия:

1) объем i-го вида продукции на j-м заводе в плановый период l должен соответствовать заданному (прогнозированному) объему производства,

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}a_{ij}^{l}\cdot x_{ij}^{l}\geqslant Q^{l}, \qquad (3)$$

2) расход дефицитных ресурсов k-го вида (основных материалов, покупных изделий, рабочей силы, капвложений) на j-м предприятии для роста i-го вида продукции не должен превышать выделенный лимит на плановый период l,

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}a_{ij}^{l}\cdot x_{ij}^{l}\leqslant A_{k}^{l}, \qquad (4)$$

3) объем производства дефицитной продукции s-го вида на заводе j в плановый период l не должен быть меньше заданного объема ($s\in n$),

$$\sum_{j=1}^{m}q_{sj}^{l}\geqslant Q_{s}^{l}, \qquad (5)$$

---

[1] При решении задачи как дефицитные ресурсы учитывались: рабочая сила, число рабочих-станочников, капитальные вложения, строительно-монтажные работы и основные материалы.

[2] В качестве дефицитной продукции учитывались те её виды, объемы производства которых задавались министерством и подлежали предприятиями выполнению в обязательном порядке.

[3] Задача решалась по нескольким функциям цели.

4) прирост непроизводственных затрат на сопряженные отрасли и на транспорт материалов и продукции для роста i-го вида продукции на j-м заводе не должен превышать дополнительную экономию, полученную за счет увеличения масштабов производства (критерий равновесия эффекта и затрат):

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}\Delta c_{ij}^{t}\cdot x_{ij}^{t}-\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}\Delta p_{ij}^{t}\cdot x_{ij}^{t}\geqslant 0, \qquad (6)$$

5) объемы продукции не могут быть отрицательными

$$x_{ij}^{t}\geqslant 0. \qquad (7)$$

Представленная выше задача решалась по шести функциям цели. В задачах максимизации применялись: прибыль, чистая продукция и валовая продукция, а в задачах минимизации – трудовые затраты, приведенные затраты и основные производственные фонды. Результатам решения задачи по этим критериям можно дать следующую краткую характеристику.

Вариант максимизации объема чистой продукции оказался в действительности малоэффективным. Поскольку удельный вес заработной платы в чистой продукции относительно высок (32–42 %), то данный вариант ориентировал предприятия на производство трудоемких видов изделий, особенно в приборостроении. Но для достижения заданного объема продукции это требовало бы значительного увеличения численности рабочих. Примерно такие же результаты дало решение задачи по максимизации прибыли.

Задача по минимизации трудовых затрат, которая тождественна максимизации производительности труда (выработки) работающих, дала хорошую групповую номенклатуру почти для всех предприятий машиностроения. Но вместе с тем она требовала значительных дополнительных капитальных вложений для реконструкции производства. Особенно это относится к предприятиям приборостроения и некоторым заводам общего машиностроения.

Минимизация стоимости основных производственных фондов также дала неплохую групповую номенклатуру предприя-

тий и равномерные по пятилеткам темпы роста продукции[I]. Но уровень производительности труда по этому варианту, по сравнению с другими вариантами, оказался совсем низким. Поэтому задача по минимизации основных фондов по отрасли в целом не может найти широкого применения. Однако по результатам решения задачи можно судить, что она может быть применена для разработки рационального состава выпускаемой продукции на предприятиях, выпускающих недефицитную продукцию и для которых предусматриваются невысокие темпы роста валовой продукции.

Наилучшим образом рекомендовал себя вариант задачи, который был решен по минимизации приведенных затрат. Этот вариант обеспечил относительно высокий уровень производительности труда и темп ее роста по пятилеткам при относительно высокой потребности в дополнительных капитальных вложениях. Номенклатура выпускаемой продукции по большинству заводов машиностроения формировалась в основном из неметаллоемких и транспортабельных видов изделий. Из номенклатуры продукции выпали такие металлоемкие виды изделий, как оборудование для газовой промышленности, сельхозмашины, бетономешалки и нестандартизированное оборудование для вывозки из республики.

Решение задачи по рассмотренным выше функциям цели показало также, что групповая номенклатура выпускаемой продукции формируется в основном из 3-4 групп, против 6-8 групп и даже больше при неоптимизированной системе. Дополнительные расчеты по формуле (I) показывают, что в результате оптимизации производственной программы и номенклатурного состава выпускаемой продукции в I,5-2 раза сократится широта номенклатуры, а серийность производства увеличится в 2,5-3 раза, что создаст экономические предпосылки для автоматизации производственных процессов.

Литература

I. Народное хозяйство Эстонской ССР. Статистический ежегодник. 1977. Таллин, Ээсти Раамат, 1978, с. 60.

[I] Все задачи решались по пятилеткам на период 1976-1990 годов.

2. Миркин Б.Т., Черный Л.Б. Некоторые свойства пространства рассеяний. - В кн.: Математический анализ экономических моделей. Ч. Ш, Новосибирск, 1972, с. 126-147.

3. Карлик Е.М., Рудштейн Ю.М. Оптимизация размеров специализированных производств в машиностроении. - В кн.: Иммитационные модели производственных процессов. Вып. № 1, Ярославль, 1976, с. 55.

K. Eigi

Some Problems of Product Planning in the Machine-Building Industry

Summary

The paper discusses some principles of product planning in the machine-building industry under the conditions of accelerating scientific and technological advance. A computation equation for a wide-scale estimation of the nomenclature and mathematical-economic methods for the planning of the production composition on the basis of several criteria are presented. Computation results are estimated from a theoretical and methodological point of view.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 621.002.5.004.67

Э.В. Кулль

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА ОРУДИЙ ТРУДА И ПОДСОБНОГО МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В ЭСТОНСКОЙ ССР

В условиях современного стремительного научно-технического прогресса все сферы человеческой деятельности и, в первую очередь, области материального производства быстро насыщаются сложной и разнообразной техникой. В результате этого резко возрастают объем ремонтных работ и темпы роста численности занятых в ремонтном производстве значительно опережают темпы роста занятых в основном производстве. Ремонтное производство поглощает большое количество общественных трудовых и материальных ресурсов, которые по ряду причин не используются с требуемой эффективностью.

Ремонтное производство призвано обеспечивать постоянную дееспособность технического производственного аппарата и его эффективное использование. Но по своему организационному, техническому и экономическому уровню оно намного отстает от современных требований и поэтому располагает большими резервами экономии затрат общественного труда.

В ремонтном производстве промышленной, сельскохозяйственной и другой техники преобладают наименее эффективный индивидуальный тип производства и весьма низкая оснащенность труда и, как указывает Л.И. Брежнев – "Сверх всякой меры распылена ремонтная база" [1, с. 54]. Чрезмерная распыленность ремонтного производства является главной причиной его технического и экономического отставания.

Учитывая возрастающую напряженность баланса рабочей силы в нашей стране, необходимо разработать конкретные пути рационализации, а также пути возможного сокращения ремонтного производства. Возможности для этого имеются.

Первым направлением сокращения ремонтного производства является повышение сроков службы, долговечности и надежности работы машин путем повышения в первую очередь долговечности деталей и узлов, лимитирующих срок службы сборудования. Это позволит сократить количество капитальных и средних ремонтов или в дальнейшем вообще отказаться от этих видов ремонта при наличии требуемого количества запасных деталей и узлов. Соответствующие расчеты показывают, что "при увеличении межремонтного цикла металлорежущих станков средней сложности с 6 до 12 лет общее количество ремонтов уменьшается с 38 до 18, а среднегодовые величины трудоемкости ремонтных работ и простоев в ремонте - почти на 60 % [2, с. 40].

Вторым направлением сокращения объема ремонтных работ является полное решение проблемы запасных частей путем централизованного их изготовления, что позволит на 20 -30 % снизить существующий объем ремонтного производства.

Третьим направлением сокращения ремонтного производства является резкое повышение его организационно-технического уровня и степени индустриализации. Последняя выступает в качестве главного стратегического направления повышения эффективности этого производства и позволит максимально приблизить ремонт по характеру организации и технологии к процессу изготовления новых орудий труда. Предпосылкой индустриализации ремонта оборудования и обеспечения требуемой экономии затрат являются централизация, концентрация и специализация ремонтных работ на разных уровнях управления производством.

Системы организации централизованного ремонта технологического оборудования промышленности по уровням управления - внутризаводская (внутриобъединенческая), внутриотраслевая и межведомственная и фирменная, как особая форма межведомственной системы между собой тесно связаны и их развитие взаимно обусловлено. В этом именно состоит сложность ликвидации распыленности ремонта и развития специализации и концентрации этого производства.

В задачи внутризаводской (внутриобъединенческой) системы должны входить лишь осмотры, профилактический и ма-

лый ремонт оборудования. В настоящее время внутриотраслевая сеть специализированных заводов по среднему и капитальному ремонту узкоотраслевого технологического оборудования, а также сеть межотраслевых специализированных заводов по среднему и капитальному ремонту оборудования общепромышленного назначения полностью еще не создана и не развита. Поэтому ремонтные цехи промышленных предприятий и объединений еще должны выполнять работы по среднему и капитальному ремонту этих групп оборудования и производить запасные части. Объем этих ремонтов должен систематически снижаться по мере развития отраслевых и межотраслевых специализированных ремонтных заводов.

Наряду с ремонтными работами, ремонтно-механические цехи промышленных предприятий изготовляют еще металлические конструкции и нестандартизированное оборудование, производство которых также должно быть в основном сконцентрировано в соответствующих специализированных заводах.

Специализированные заводы по ремонту оборудования узкоотраслевого назначения (внутриотраслевая централизация) могут быть двоякого типа: межреспубликанские, создаваемые в крупных экономических районах для ремонта более сложных видов оборудования, и республиканские (областные), выполняющие средний и капитальный ремонт относительно простых орудий труда, составляющий примерно 30-40 % общего объема ремонта узкоотраслевого оборудования.

В зависимости от транспортабельности технологического оборудования, средний и капитальный ремонт отраслевыми межреспубликанскими (районными) и республиканскими специализированными предприятиями может быть проведен выездными бригадами (нетранспортабельное оборудование - котлы, автоклавы и др.) или с доставкой ремонтируемого оборудования (его узлов) на ремзавод.

Республиканская сеть ремонтно-механических заводов по среднему и капитальному ремонту несложного узкоотраслевого оборудования в Эстонской ССР уже в какой-то мере сложилась (заводы "Прогресс", "Мехис", "Терас" и др.) и их создание вполне оправдалось. В дальнейшем необходимо эти предприятия освободить от несвойственных их профилю

видов продукции и повысить их производственно-технический уровень. Рекомендуется еще создать специализированную ремонтную базу для централизованного ремонта технологического оборудования лесной и деревообрабатывающей промышленности республики и центральный ремонтно-механический завод в системе Министерства коммунального хозяйства Эстонской ССР на базе имеющихся разрозненных мелких ремонтных мастерских.

В последние годы в СССР начинает формироваться сеть отраслевых межреспубликанских (районных) специализированных предприятий по среднему и капитальному ремонту более сложных видов оборудования узкоотраслевого назначения, а также сеть районных ремонтных предприятий и фирменных заводов для проведения централизованного ремонта оборудования, машин и приборов межотраслевого и общепромышленного назначения. Такая система для промышленности СССР разрабатывается под общим руководством Научно-исследовательского института планирования и нормативов Госплана СССР.

С учетом вышеуказанных общесоюзных направлений перспективного развития системы централизованного ремонта технологического оборудования промышленности, кафедрой экономики и организации производства ТПИ были разработаны предложения и пути перспективного развития специализации и концентрации ремонта технологического оборудования промышленности республики.

Соответствующие расчеты показали, что при полной реализации вышеуказанной системы централизованного ремонта оборудования из ремонтно-механических цехов промышленных предприятий республики можно абсолютно высвободить для основного производства свыше 2000 работающих, а с учетом концентрации производства нестандартизированного оборудования общее высвобождение работающих составит около 3000 человек.

Здесь необходимо иметь в виду, что централизация, концентрация и специализация ремонта орудий труда и производства нестандартизированного оборудования в свою очередь вызовет рост численности работающих на соответствующих специализированных заводах, но в значительно меньшем раз-

мере, ввиду более высокой производительности труда. Общий выигрыш от концентрации производства по рабочей силе составит 900-1000 работников. Годовая экономия по фонду зарплаты (включая отчисления на социальное страхование) составит свыше 2 млн.рублей. Кроме экономии живого труда будет достигнут еще значительный дополнительный эффект от более полного и лучшего использования предметов и средств труда.

Наряду с предложениями по развитию специализации и концентрации ремонта промышленного оборудования нами были разработаны также рекомендации по специализации и концентрации ремонта орудий труда и мелкого подсобного металлообрабатывающего производства в сельском хозяйстве.

Основной организацией, осуществляющей ремонт сельскохозяйственной техники, является Государственный комитет Эстонской ССР по производственно-техническому обеспечению сельского хозяйства ("Эстсельхозтехника"). В состав этой организации входит три самостоятельных предприятия (Тартуский опытный ремонтный завод; Куусалуский ремонтный завод и Раазикуский опытный ремонтный завод), приобревшие определенный производственный профиль, и 24 ремонтно-механических мастерских районных объединений. Кроме того, ремонтом сельскохозяйственной техники и производством металлических изделий занимаются еще ремонтно-механические мастерские колхозов (380 единиц в 1975 г.) и совхозов (около 300 единиц).

Основная проблема состоит в проведении рационального разделения труда и ликвидации дублирования производства между ремонтно-механическими мастерскими совхозов, колхозов и ремонтно-механическими мастерскими районных объединений организации "Эстсельхозтехника". Второй проблемой является ликвидация имеющегося дублирования производства между районными ремонтно-механическими мастерскими организации "Эстсельхозтехника", и углубление специализации и концентрации однородных производств.

Номенклатура продукции районных ремонтно-механических мастерских относительно широка и состоит из 3-7 групп наименований в каждой мастерской. С учетом детальной номен-

клатуры изделий в пределах групп, ассортимент в несколько десятков раз больше. Продукцию, выпускаемую районными ремонтно-механическими мастерскими, можно свести в шесть групп. Их объемы за 1975 год приведены в таблице.

Объем и структура продукции районных ремонтно-механических мастерских организации "Эстсельхозтехника" в 1975 году

Группы продукции	Объем, млн.руб.	Структура, %
Капитальный ремонт сельхозмашин	4,7	16
Ремонт и техобслуживание мелиоративной техники	5,2	18
Производство нестандартизированных сельхозмашин	3,3	11
Производство нестандартизированного ремонтно-механического оборудования	2,2	12
Производство промышленной продукции	6,3	21
Изготовление запасных частей, восстановление изношенных деталей и выполнение разовых заказов	6,4	22
Итого	28,1	100

Из данных таблицы видно, что удельный вес ремонта сельхозмашин в 1975 году был небольшим. Поскольку районные ремонтно-механические мастерские организации "Эстсельхозтехника" призваны в основном и полностью удовлетворять потребностям совхозов и колхозов республики в капитальном ремонте сельхозмашин, производстве и восстановлении запасных частей, то считаем целесообразным эти виды производства постепенно сосредоточить в районных ремонтно-механических мастерских организации "Эстсельхозтехника". Рекомендуется также полностью сконцентрировать в указанных ремонтно-механических мастерских производство нестандартизированных сельскохозяйственных орудий труда, приспособленных применительно к природно-климатическим и почвенным условиям республики, а также производство нестандартизированного ремонтно-технологического оборудования.

При таком разделении труда в совхозах и колхозах республики в дальнейшем можно прекратить осуществление капитального ремонта сельхозмашин, производство нестандартизированных сельхозмашин и ремонтно-технологического оборудования. Задачей ремонтно-механических мастерских совхозов и колхозов будет лишь проведение текущего, профилактического ремонта и обслуживание сельскохозяйственной техники, а также осуществление некоторых мелких разовых работ металлообрабатывающего характера для экстренных нужд.

Такое разделение труда позволит значительно повысить серийность и эффективность производства в районных ремонтно-механических мастерских организации "Эстсельхозтехника" и ликвидировать малоэффективное мелкое, распыленное металлообрабатывающее производство в совхозах и колхозах. В результате этого из подсобного металлообрабатывающего производства совхозов и колхозов возможно высвободить около 1500 работающих и направить их на сельскохозяйственные работы для покрытия возрастающего дефицита рабочей силы.

Чтобы создать предпосылки для фактического высвобождения работников из подсобного ремонтно-механического производства совхозов и колхозов, необходимо там провести определенные организационные мероприятия.

Во-первых, вместо нескольких имеющихся ремонтно-механических подсобных единиц в каждом совхозе и колхозе следует создать лишь одну мастерскую. В 1975 году в республике насчитывалось 163 государственных и 146 кооперативных сельскохозяйственных предприятий, в которых имелось соответственно 311 и 304 ремонтных мастерских, т.е. в среднем примерно по две мастерских на каждое предприятие.

Во-вторых, для однотипных совхозов и колхозов разработать, с привлечением научно-исследовательских организаций и Эстонской сельскохозяйственной академии, типовые ремонтно-механические мастерские и, исходя из разработанных нами перспективных задач, определить перспективный объем работ, необходимую прогрессивную производственно-техническую базу и основные технико-экономические показатели их работы.

Одновременно со сосредоточением капитального ремонта сельскохозяйственной техники и производства нестандартизированных сельскохозяйственных орудий труда в районных ремонтно-механических мастерских организации "Эстсельхозтехника", рекомендуется там провести ряд мероприятий по дальнейшему развитию специализации и концентрации производства.

В общем, между районными мастерскими уже проведено определенное разделение труда, но по некоторым видам продукции (плуги, контейнеры, слесарные верстаки) еще наблюдается дублирование производства, что следует ликвидировать путем сосредоточения производства указанных видов изделий в одном месте. Это повысит серийность и эффективность производства.

Почти во всех районных ремонтно-механических мастерских осуществляется капитальный ремонт мелиоративной техники. Раздробленное производство ремонтных работ указанной техники в какой-то мере обосновано, поскольку в зимний период мелиоративные работы в основном резко сокращаются или даже прекращаются и свободную рабочую силу необходимо занять на ремонтных работах. При этом все же было бы целесообразно сконцентрировать путем перераспределения между мастерскими ремонт некоторых наиболее сложных трудоемких и крупносерийных агрегатов и узлов (хотя бы, например, двигателей экскаваторов). Это мероприятие несомненно содействовало бы повышению эффективности производства.

Почти все районные мастерские занимаются также производством новых запасных частей и восстановлением изношенных деталей. Проведение группировки деталей по конструктивно-технологической однородности и распределение их производства между мастерскими также содействовало бы повышению эффективности производства и значительному снижению себестоимости запасных частей. При групповом методе обработки деталей по типовой технологии создаются экономические предпосылки для использования высокопроизводительной техники.

Осуществление вышеуказанных мероприятий по развитию централизации, концентрации и специализации ремонта сельскохозяйственной техники, а также по производству нестандартизированного оборудования в системе Государственного

комитета Эстонской ССР по производственно-техническому обеспечению сельского хозяйства, в совхозах и колхозах, будет содействовать успешному выполнению задач, вытекающих из решения июльского 1978 года Пленума ЦК КПСС по дальнейшему развитию сельского хозяйства республики.

Литература

1. Брежнев Л.И. Отчет Центрального Комитета КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики. М., Политиздат, 1976, 110 с.

2. Покропивный С. Повышение эффективности ремонта промышленного оборудования. Вопросы экономики, 1978, № 2.

E. Kull

Grundrichtungen zur Vervollkommnung der Organisierung der Reparatur der Produktionswerkzeuge sowie der metallindustriellen Hilfsproduktion in der Estnischen Sowjetrepublik

Zusammenfassung

Im Artikel werden Wege zur Liquidierung der Zersplitterung der Generalreparatur der Produktionswerkzeuge in der Industrie und Landwirtschaft der Republik behandelt.

In der Industrie wird die Konzentration der Generalreparatur von Anlagen in bestimmte spezialisierte Reparaturwerkstätte der einzelnen Industriezweige und Zwischenindustriezweige vorgesehen.

In der Landwirtschaft wird jedoch für zweckmässig gehalten, die Generalreparatur der landwirtschaftlichen Maschinen und metallindustrielle Hilfsproduktion in die Reparatur- und Schlosserwerkstätte der Bezirksvereine des Staatlichen Landwirtschaftlichen Produktionstechnischen Komitees der Estnischen Sowjetrepublik zu konzentrieren.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 621.002

К.В. Кильвитс

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РАДИУСА КОНЦЕНТРАЦИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Специализация и концентрация ремонтного хозяйства могут быть экономически оправданы при условии, если стоимость ремонтных работ на специализированном предприятии ниже себестоимости этих работ во вспомогательном производстве. Но с другой стороны, экономическая целесообразность специализации зависит также от радиуса концентрации ремонтных работ. Проблема состоит в том, что специализация ремонтных работ связана с определенными затратами на транспорт. С одной стороны, мы можем получить определенный экономический эффект за счет снижения затрат на ремонт, а с другой стороны, большие затраты на транспорт могут свести эту экономию на нет.

В общем концентрация ремонтных работ целесообразна при условии, если:

$$C_{рс} + C_{тр} < C_{рц}, \qquad (1)$$

где $C_{рс}$ – себестоимость сравнимого годового объема капитального ремонта оборудования на специализированном предприятии;

$C_{тр}$ – годовые транспортные расходы (включая погрузочно-разгрузочные затраты) на перевозку ремонтируемого оборудования;

$C_{рц}$ – себестоимость того же годового объема капитального ремонта оборудования в ремонтно-механических цехах предприятий определенной территории.

Транспортные расходы $C_{тр}$ в развернутом виде можно представить в следующем виде:

$$C_{тр} = 2c_{т}nL, \qquad (2)$$

где $c_т$ – транспортные затраты или транспортный тариф (включая погрузочно-разгрузочные затраты) за тонну-километр, руб.;

$п$ – годовой объем перевозимого груза (ремонтируемого оборудования), тонн;

L – среднее расстояние перевозки оборудования, км;

2 – коэффициент, показывающий, что транспортные средства загружены в оба направления.

Если подставить развернутый вид $C_{тр}$ в формулу (I), приобретает последняя следующий вид:

$$C_{рс} + 2c_т п L \leq C_{рц} \qquad (3)$$

или с учетом перестановки слагаемых:

$$2c_т п L \leq C_{рц} - C_{рс}.$$

Принимая за искомую величину L (максимально допустимый радиус концентрации капитального ремонта оборудования в км) формула (4) приобретает следующий вид:

$$L = \frac{C_{рц} - C_{рс}}{2c_т п} = \frac{10000000 - 8000000}{2.0,2.10000} = \frac{2000000}{4000} = 500 \text{ км.}$$

В приведенном примере максимально допустимый радиус концентрации капитального ремонта оборудования определен исходя из себестоимости ремонтных и транспортных расходов, без учета капитальных затрат. Для более точного определения рационального радиуса концентрации ремонтного производства рекомендуется исходить из приведенных затрат:

$$З_{рс} + З_{тр} \leq З_{рц}; \qquad З_{тр} = 2з_т п L; \qquad (5) \text{ и } (6)$$

$$З_{рс} + 2з_т п L \leq З_{рц}; \qquad 2з_т п L \leq З_{рц} - З_{рс}; \qquad (7) \text{ и } (8)$$

$$L = \frac{З_{рц} - З_{рс}}{2з_т п}, \qquad (9)$$

где $З_{рс}$ – приведенные затраты специализированного предприятия на сравнимый годовой объем капитального ремонта;

$З_{тр}$ – приведенные транспортные затраты на перевозку ремонтируемого оборудования (включая погрузочно-разгрузочные затраты);

$З_{рц}$ – приведенные затраты ремонтных цехов предприятий определенной территории на сравнимый годовой объем капитального ремонта оборудования;

$з_{т}$ – приведенные транспортные затраты (включая погрузочно-разгрузочные работы) на тонну-километр;

$П$ – годовой объем перевозимого груза (ремонтируемого оборудования), тонн;

L – среднее расстояние перевозки груза, км.

Определение рационального радиуса концентрации ремонтных работ на основе приведенных затрат сравнительно трудоемкое и связано с большими трудностями по получению достоверных исходных данных для расчета приведенных затрат (в части основных и оборотных средств, падающих на ремонтные работы) по ремонтно-механическим цехам предприятий определенной территории. Поэтому практически приходится пользоваться расчетами по себестоимости. Искажения незначительны.

K. Kilvits

Determination of Rational Radius of Equipment Repair Concentration

Summary

The problems of the extent of the territorial specialization of the repair industry are discussed in the article. Besides, the formula for calculating the optimal service radius of the specialized repair-factory is given.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 621.002:658.15

Э.В. Кулль

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ДОЛГОСРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЯХ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

При разработке основных технико-экономических показателей на долгосрочную перспективу центральное место занимает определение потребности в капитальных вложениях. От возможного объема последних зависит научно-технический и социально-экономический прогресс и уровень производства, рост производительности труда, а отсюда и темпы роста выпуска продукции.

Для прогнозирования перспективной потребности в капитальных вложениях по отрасли в целом могут быть успешно использованы методы математической статистики и, в первую очередь, методы корреляционно-регрессионного анализа.

При разработке перспектив развития по машиностроению и металлообработке Эстонской ССР объектом исследования являлось каждое отдельное предприятие и объединение. Потребность в капитальных вложениях следовало рассчитать более детально, с учетом специфических условий развития каждого конкретного первичного звена с выделением их потребности: 1) на новое строительство и расширение производства, 2) на реконструкцию предприятий, включая углубление механизации и автоматизации производства и 3) на замену физически и морально устаревшего оборудования, т.е. на переоборудование.

В таких условиях косвенные методы оказались недостаточно надёжными и для определения перспективных объемов капитальных вложений пришлось обратиться к прямым методам расчета.

Одним из основных прямых синтетических методов является расчет потребности в капитальных вложениях по нормативам удельных капитальных затрат, разработанных проектными и научно-исследовательскими институтами на натуральные единицы производимой продукции. Машиностроительные заводы республики имеют многономенклатурный профиль и поэтому названный метод оказался также неприемлемым. Поэтому пришлось использовать различные комбинированные методы расчета перспективной тротребности в инвестициях, как то: методы фондоемкости, аналогии, экспертных оченок и другие.

Соответствующий анализ показал, что потребность в капитальных вложениях для расширения существующего производства и реконструкции машиностроительных и металлообрабатывающих заводов с широкой малоизменяющейся номенклатурой продукции целесообразно определять по фактической фондоемкости продукции действующих предприятий с соответствующими коррективами (на изменение цен, структуры производства, состава основных фондов и др.).

Потребность в капитальных вложениях для переоборудования следует определять по пятилеткам, исходя из действующих средних амортизационных норм на реновацию и балансовой стоимости активной части основных фондов заводов или стоимости всех промышленно-производственных основных фондов (с учетом их структуры - активной и пассивной части). По машиностроительным и металлообрабатывающим заводам Эстонской ССР потребность в капитальных вложениях для переоборудования нами определялась по средним амортизационным нормам на реновацию в размере 5-6 % в год от балансовой стоимости активной части или в размере 2,5-3 % в год от стоимости всех промышленно-производственных основных фондов, если данные по их активной части отсутствовали. Расчет производился по следующей формуле:

$$K = (\Phi_0 \cdot A'_p \cdot k') \cdot t, \qquad (I)$$

где K - необходимые на пятилетку капитальные вложения для переоборудования, тыс.руб.;

Φ_0 - среднегодовая стоимость всех промышленно-производственных основных фондов или их активной части в базовом году, т.е. в последнем году предыдущей пятилетки, тыс. руб.;

A'_p – годовая норма амортизации оборудования на реновацию, коэффициент;

$к'$ – коэффициент удельного веса стоимости активной части основных фондов в общей стоимости промышленно-производственных фондов (если потребность в капитальных вложениях для переоборудования определяется по стоимости всех основных фондов;

t – количество лет в плановом периоде (в данном случае – в пятилетке).

Потребность в капитальных вложениях нового производства может быть определена по нормативам удельных капитальных вложений или при отсутствии их по аналогии, исходя из соответствующих данных проектных организаций или фондоемкости аналогичных производств.

Определяя перспективную потребность в капитальных вложениях для повышения технологического уровня производства, внедрения новой техники и технологии, развития механизации и автоматизации производства на действующих предприятиях можно использовать модификацию упрощенной математической модели производственной функции.

Рост продукции определяется двумя факторами: ростом численности работающих и ростом производительности труда. Рост последней определяется ростом фондовооруженности труда или, иначе говоря, величиной единовременных затрат на относительное высвобождение численности работающих. Зная величину единовременных (капитальных) затрат, необходимых для относительного высвобождения из производства одного работника, можно определить примерную потребность в капитальных затратах на новую технику, механизацию и автоматизацию производства для требуемого повышения производительности труда. Расчет может быть проведен по следующей формуле:

$$K = [A \cdot (J_{q} - J_{a}) \cdot к_{a}] \cdot к' = [2000(1{,}4-1{,}05) \cdot 5000] \cdot 1{,}6 = 5600000 \text{ рублей}, \quad (2)$$

где K – необходимые капитальные вложения на новую технику, механизацию и автоматизацию производства для требуемого условного высвобождения работающих на прогнозируемый период (в данном случае на пятилетку), руб.;

A – среднегодовая численность работников в базовом году, чел.;

J_q – индекс роста валовой продукции на прогнозируемый период (в примере на пятилетку);

J_a – индекс роста численности работников на прогнозируемый период (в примере на пятилетку);

K_a – необходимая величина прямых капитальных затрат для относительного высвобождения одного работника из производства в результате повышения технического и организационного уровня производства (определяется по отчетным данным предприятия), руб.;

K' – коэффициент (свыше единицы), учитывающий дополнительные сопутствующие капитальные вложения в пассивную часть основных фондов при углублении механизации и автоматизации производства (K' может составить I,4–I,8; в данном примере I,6).

Данные о затратах на мероприятия по новой технике и их экономической эффективности в машиностроении и металлообработке Эстонской ССР за I974–I976 годы приведены в таблице I.

Из данных таблицы I видно, что капитальные затраты на одного относительно (условно) высвобожденного работника составили на машиностроительных и металлообрабатывающих предприятиях 5–6 тыс. руб. Необходимо иметь в виду, что здесь учтены только прямые затраты, непосредственно связанные с механизацией и автоматизацией производства, без учета сопутствующих затрат в пассивную часть основных фондов. Если учесть и последние, то общие затраты на одного высвобождаемого работника могут составить 7–9 тыс. рублей.

Анализ показывает, что удельные затраты на высвобождение одного работника во вспомогательном и обслуживающем производстве ниже, чем в основном. Кроме того, величина их на более механизированных предприятиях относительно выше, а на менее механизированных – ниже. Наблюдается закономерность, что с ростом уровня механизации возрастают удельные капитальные затраты на одного высвобождаемого работника.

Численность высвобождаемых работников (ΔA) определяется по формуле:

$$\Delta A = A_0(J_q - J_a) = 2000(1{,}4-1{,}05) = 700 \text{ чел.} \qquad (3)$$

Численность работников на конец пятилетки составит – $A_0 \cdot J_a$ =2000 I,05 = 2I00 человек и производительность тру-

Таблица I

Прямые затраты на мероприятия по новой технике и их экономическая эффективность на предприятиях машиностроения и металлообработки Эстонской ССР

Показатели	I974	I975	I976
I. Количество внедренных мероприятий	I383	I372	I348
2. Затраты, включая затраты прошлых лет, тыс. руб.	8026,3	7747,0	7900,4
2.I. в том числе в отчетном году	5367,6	5577,8	52I3,4
3. Число относительно высвобожденных работников в расчете на год, чел.	I639,8	I850,0	I433,4
3.I. в отчетном году, чел.	I093,3	I262,8	938,0
4. Дополнительная прибыль, всего в расчете на год, тыс.руб.	59I3,7	72I6,9	7699,6
4.I. в отчетном году, тыс.руб.	3746,8	425I,2	502I,0
4.2. в том числе за счет экономии от снижения себестоимости продукции на расчетный год, тыс.руб.	5875,2	7I65,6	6463,4
4.2.I. в отчетном году, тыс.руб.	374I,3	4I98,6	3906,9
5. Затраты на I относительно высвобожденного работника (2:3) в расчете на год, тыс. руб.	4,9	4,2	5,5
5.I. в отчетном году (2.I:3.I) тыс.руб.	4,9	4,4	5,6
6. Затраты на I внедренное мероприятие, тыс. руб.	5,8	5,6	5,9

да за пятилетку увеличится – $J_q : J_a$ = I,4:I,05 = I,33 раза.

Из формулы (2) видно, что увеличение выпуска продукции достигается не только за счет роста производительности труда, но и, в незначительном количестве (в размере I2,5 %) также за счет привлечения дополнительной рабочей силы (в количестве I00 человек) и поэтому для увеличения рабочих мест необходимо предусмотреть дополнительные капитальные вложения. По формуле (2) были определены капитальные затраты на относительное высвобождение работников в результате роста производительности труда. Капитальные вложения, необходимые для создания дополнительных рабочих мест (K_p), определяются по формуле:

$$K_p = \Delta A \cdot \Phi_{то} = 100 \cdot 10000 = 1000000 \text{ рублей}, \qquad (4)$$

где ΔA – прирост численности промышленно-производственного персонала за период (пятилетку), чел.;

$\Phi_{то}$ – фондовооруженность труда, т.е. стоимость основных фондов на одного работника в базовом году, руб.

Следовательно, общие капитальные вложения для обеспечения требуемого роста производительности труда (условного высвобождения 700 работников) и создания дополнительных рабочих мест для I00 работников составят по формулам (2) и (4) 6600000 рублей.

Планирование потребности в капитальных вложениях непосредственно связано с определением их экономической эффективности. "Упор на эффективность – важнейшая составная часть всей нашей экономической стратегии", указывал Л.И. Брежнев [I, с. 52].

По типовой методике показатель общей (абсолютной)экономической эффективности капитальных вложений по отдельным отраслям промышленности, а также по машиностроению и металлообработке, определяется как отношение прироста прибыли к капитальным вложениям, а по предприятиям – как отношение экономии от снижения себестоимости продукции к капитальным вложениям.

Критерием эффективности капитальных вложений является экономия в текущих затратах, достигаемая техническим, эко-

номическим и организационным прогрессом в результате этих капитальных вложений.

При долгосрочном планировании и прогнозировании развития производства определение изменения полной себестоимости продукции, а тем самым определение экономии в текущих затратах и прироста прибыли затруднено. Поскольку ввиду отсутствия необходимых исходных данных не представляется возможным рассчитать эффект от снижения всех текущих затрат, то это возможно сделать по фонду зарплаты. Зарплата с отчислениями на социальное страхование в себестоимости продукции машиностроения и металлообработки находится по удельному весу на втором месте после материальных затрат и составляет около 25 % от общих издержек производства. Технический прогресс оказывает наибольшее влияние именно на этот элемент затрат в сторону их снижения.

Определяя экономию по фонду заработной платы за плановый период (например, за пятилетку), необходимо рассчитать фонд заработной платы за все годы планового периода по условиям базового года, т.е. по численности промышленно-производственного персонала при уровне производительности труда базового года на плановый объем производства и при уровне базовой заработной платы, и отдельно по условиям планового периода, т.е. при численности промышленно-производственного персонала с учетом предусмотренного роста производительности труда на плановый объем производства и планового роста средней заработной платы. Разница этих фондов составит экономию по фонду заработной платы.

Проведение расчетов по каждому году планового периода является сравнительно трудоемким. Поэтому рекомендуется в целях экономии времени расчеты вести по средним показателям планового периода, согласно следующей формуле:

$$Э_з = [(\bar{P}_б \cdot \bar{З}_б) \cdot t - (\bar{P}_{пл} \cdot \bar{З}_п) \cdot t] \cdot к'_с , \qquad (5)$$

где $Э_з$ – экономия по фонду заработной платы за плановый период (пятилетку), тыс.руб.;

$\bar{P}_б$ – необходимая численность промышленно-производственного персонала для изготовления планового

объема продукции при уровне производительности труда базового года на средний год планового периода, тыс. чел.;

$\bar{З}_б$ – фактическая среднегодовая заработная плата I работника на средний год планового периода, тыс. руб.;

$\bar{Р}_{пл}$ – необходимая плановая (прогнозированная) среднегодовая численность работников для изготовления планового объема продукции с учетом роста производительности труда на средний год планового периода, тыс. чел.;

$\bar{З}_{пл}$ – плановая среднегодовая заработная плата I работника с учетом ее роста в результате повышения производительности труда на средний год планового периода, тыс.руб.;

t – продолжительность планового периода, год;

$К'_с$ – коэффициент, учитывающий экономию по фонду заработной платы вместе с отчислениями на социальное страхование (в машиностроении – I,077).

Анализ показал, что прирост заработной платы на I % прироста производительности труда в машиностроении и металлообработке колеблется в пределах 0,4–0,7. При большом удельном весе ручных работ (например, ремонтные работы), коэффициент прироста на I % прироста производительности труда повышается до 0,6–0,7, а на более механизированных работах (машиностроение) снижается до 0,4–0,5.

Среднегодовая заработная плата I работника на средний год планового периода ($\bar{З}_{пл}$) определяется по следующей формуле:

$$\bar{З}_{пл} = \frac{З_б + З_{пл}}{2}, \qquad (6)$$

где $З_б$ – годовая заработная плата I работника в базовом году (за базовый год следует брать первый год планового периода, но в целях упрощения расчетов может быть взят и последний год предыдущего периода – пятилетки, искажения незначительные), тыс. руб.;

$З_{пл}$ – плановая годовая заработная плата I работника на последний год планового периода, тыс. руб.

Аналогично определяется численность работающих для планового объема продукции на средний год планового периода при уровне производительности труда базового года и с учетом роста производительности труда.

Таблица 2

Количество условно высвобождаемых работников за счет роста производительности труда, получаемая экономия по фонду заработной платы и срок окупаемости капитальных вложений за пятилетку по заводу (данные условные)

Показатели	1975	1980
1	2	3
1. Темп роста валовой продукции за пятилетку, %	100	140
2. Численность ППП при неизменной производительности труда, чел.	2000	2800
3. Численность ППП с учетом роста производительности труда, чел.	2000	2100
4. Условное высвобождение ППП (2-3), чел.	—	700
5. Годовая численность ППП, чел.:		
5.1. на средний год пятилетки при уровне базовой производительности труда (2000+2800:2)	—	2400
5.2. на средний год пятилетки с учетом роста производительности труда (2000+2100:2)	—	2050
6. Темп роста производительности труда ППП за пятилетку, %	100	133
7. Темп прироста зарплаты ППП за пятилетку (0,5 на 1 % прироста, 0,5х33 % = 16,5 %)	100	116,5
8. Среднегодовая зарплата 1 работника, тыс.руб.:		
8.1. в базовом году	2,1	—
8.2. в последнем году пятилетки с учетом роста зарплаты (2,1х1,165)	—	2,44

I	2	3
8.3. на средний год пятилетки (2,I+2,44:2)	-	2,27
9. Фонд зарплаты ППП на пятилетку на плановый объем продукции при неизменной производительности и неизменной средней зарплате (п. 5.I х п. 8.I х 5 лет), тыс. руб.	-	25200
I0. Фонд зарплаты ППП на пятилетку на плановый объем продукции с учетом роста производительности труда и средней зарплаты (5,2х8,3х5 лет), (п. 5.2 х п. 8.3 х 5 лет),тыс. руб.	—	23267,5
II. Экономия по фонду зарплаты (25200-23267,5), тыс.руб.	-	I932,5
I2. Экономия по фонду зарплаты с отчислениями на социальное страхование (I932,5хI,077), тыс. руб.	-	208I
I3. Необходимые капитальные вложения на пятилетку, тыс. руб.	-	6600
I4. Срок окупаемости капитальных вложений (6600:208I), год	—	3,2

В таблице 2 приведены примерные расчеты и данные о количестве условно высвобождаемых работников за счет роста производительности труда, получаемой экономии по фонду заработной платы и сроке окупаемости капитальных вложений за пятилетку.

Данные таблицы 2 показывают, что предусмотренные на пятилетку капитальные затраты окупаются только за счет экономии по фонду заработной платы за 3,2 года. Если учесть еще экономию в текущих затратах, получаемую по материальным и косвенным хозяйственным затратам, то срок окупаемости капитальных вложений еще несколько сократится.

Приведенный метод оценки экономической эффективности капитальных вложений, рассчитанных на отдалённую перспективу, может быть также успешно использован по машиностроению и во всех других отраслях промышленности.

Литература

I. Брежнев Л.И. Отчет Центрального Комитета КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики. М., Политиздат, 1976. 110 с.

E. Kull

Einige methodische Fragen zur perspektivischen Planung des Bedarfs und zur Feststellung der ökonomischen Effektivität der Kapitalanlagen in der Maschinenbauindustrie

Zusammenfassung

Im Artikel werden methodische Fragen zur Planung des Bedarfs an perspektivischen Kapitalanlagen in Maschinenwerken behandelt: a) beim Neubau, b) bei der Renovierung der Unternehmen, c) beim Ersetzen von physisch und moralisch veralteten Anlagen.

Im Artikel werden auch methodische Fragen zur Feststellung der ökonomischen Effektivität genannter Kapitalanlagen erörtert.

№ 480

TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 62I.002:658.I52

А.И. Щувалов

ОБ ИСЧИСЛЕНИИ ФОНДОЕМКОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕДИНЕНИИ "ТАЛЛЭКС"

В материалах XXУ съезда КПСС указано на необходимость "значительно повысить уровень использования основных фондов" [I, с. I68]. Одним из важнейших показателей использования основных фондов является фондоемкость выпускаемой продукции. Она представляет собой отношение стоимости основных фондов к количеству продукции в натуральном или стоимостном выражении.

Проблема соотношения основных фондов и изготовленной при их использовании продукции вызывает большой интерес, так как открывает возможность в концентрированном виде отразить степень эффективности производства. Показатель фондоемкости позволяет определить и проанализировать сложившуюся структуру производственного аппарата, наметить пути ее совершенствования. Кроме того, этот показатель может применяться для различных экономических расчетов: фондоемкость продукции целесообразно учитывать при ценообразовании, при обосновании планового уровня рентабельности основных производственных фондов и т.д.

Следует однако отметить, что показатель фондоемкости недостаточно изучен и крайне редко используется в практической деятельности предприятий и объединений. Так, и на производственном объединении "Таллэкс" указанному показателю не уделяется должного внимания.

Исчисление фондоемкости всегда связано с определением, оценкой двух величин: основных фондов и произведенной продукции. С целью учета движения фондов в течение года и выделения затрат на производство первую величину следует

представить в виде среднегодовой стоимости основных производственных фондов. Для ее расчета применяется следующая формула:

$$Ф_{ср} = Ф_{н} + \frac{Ф_{вв} П_{э}}{12} - \frac{Ф_{выб}(12 - П_{э})}{12}, \qquad (I)$$

где $Ф_{н}$ – стоимость основных производственных фондов на начало планового периода;

$Ф_{вв}$ – стоимость вводимых основных производственных фондов;

$П_{э}$ – продолжительность эксплуатации основных производственных фондов, в месяцах;

$Ф_{выб}$ – стоимость выбывающих основных производственных фондов.

Согласно плану реконструкции на ПО "Таллэкс" за последние годы происходит значительный рост среднегодовой стоимости основных производственных фондов (табл. I).Только расширение головного предприятия объединения в X и XI пятилетках "потребует 9,7 млн.руб. капиталовложений, в том числе строительно-монтажных работ на 5,8 млн. руб."[I]

Таблица I

Динамика среднегодовой стоимости основных производственных фондов на ПО "Таллэкс" (тыс. руб. и в % к I975 г.)

№ п.п.	Период (год)					
	фактически			по плану		
	I975	I976	I977	I978	I979	I980
I	2	3	4	5	6	7
I.	9351	9896	I0802	I2258	I3228	I3528
2	I00,0	I05,8	II5,5	I3I,I	I4I,5	I44,7

Показатели I979 и I980 гг. приведены в таблице 2 на основании контрольных цифр пятилетнего плана. Они должны быть перевыполнены коллективом объединения в связи с вво-

[I] Перспективный план социального развития коллектива производственного объединения "Таллэкс", Таллин, I977, с. 9.

дом (в III квартале 1979 года) в действие филиала г.Пайде.[1]

Другой величиной, необходимой для измерения фондоемкости, является объем выпускаемой продукции. При выполнении расчетов могут быть использованы показатели валовой, товарной и реализуемой продукции.

Наиболее рациональным (для определения фондоемкости) считается применение показателя валовой продукции, обобщающего результаты хозяйственной деятельности предприятия или объединения. Использование указанного показателя предпочтительнее, так как валовая продукци исчисляется в сопоставимых ценах - оптовых ценах предприятия на I января 1975 года. К сказанному нужно добавить, что на объединении "Таллэкс" валовая продукция почти не отличается от товарной на величину остатков незавершенного производства, а за ряд лет, как видно из таблицы 2, имеется полное совпадение.

Таблица 2

Рост выпуска продукции на ПО "Таллэкс"
(в тыс. руб.)

№ п.п.	Показатели	Период (год)					
		фактически			по плану		
		1975	1976	1977	1978	1979	1980
I	2	3	4	5	6	7	8
I.	Валовая продукция	23684	25044	27191	28241	29000	30000
2.	То же в % к 1975 г.	100,0	105,7	114,8	119,2	122,4	126,7
3.	Товарная продукция	23684	24964	27073	28126	29000	30000
4.	То же в % к 1975 г.	100,0	105,4	114,3	118,8	122,4	126,7
5.	Реализуемая продукция	23619	25055	27032	27950	29000	29900
6.	То же в % к 1975 г.	100,0	106,1	114,5	118,3	122,8	126,6

Показатель фондоемкости по валовой продукции более точно отражает динамику основных фондов при неизменной

---

[1] Таллинское ордена Трудового Красного Знамени производственное объединение "Таллэкс" имени 50-летия СССР имеет филиалы в городах Вильянди, Мыйзакюла и Пайде.

структуре производства, ассортименте выпускаемой продукции, объеме кооперированных поставок и т.д. Однако на практике такое положение встречается крайне редко. Кроме того, этот показатель определяется суммарно по всей номенклатуре продукции, а не по ее отдельным видам, типоразмерам и параметрам, что скрывает действительные затраты предприятия или объединения на изготовление конкретных изделий.

Приведенные в табл. 2 данные говорят о том, что на объединении "Таллэкс" наблюдается довольно стабильный (4-5 % в год) рост производства продукции. Исключение составляет юбилейный 1977 год, когда коллективом объединения были приняты повышенные социалистические обязательства.

Резкие колебания важнейших показателей хозяйственной деятельности промышленных предприятий и объединений могут иметь место при отсутствии учета структурных сдвигов, происходящих в составе основных производственных фондов и номенклатуре продукции под действием ввода новых мощностей, изменения спроса и т.п. Такая тенденция объясняется тем, что равные производственные затраты при выпуске различных изделий дают неодинаковую отдачу в виде полученной продукции, прибыли и рентабельности.

Фондоемкость, исчисленная по рассмотренным выше показателям (среднегодовой стоимости основных производственных фондов и одному из указанных объемов продукции), носит название осредненной. Динамика ее уровня на объединении "Таллэкс" показана в таблице 3.

Таблица 3

Осредненная фондоемкость продукции ПО "Таллэкс"

№ п.п.	Год	Коэффициент осредненной фондоемкости продукции		
		Валовая	Товарная	Реализуемая
I	2	3	4	5
I	1975	0,3948	0,3948	0,3959
2	1976	0,3951	0,3964	0,3949
3	1977	0,3972	0,3989	0,3996
4	1978	0,4340	0,4358	0,4385
5	1979	0,4561	0,4561	0,4561
6	1980	0,4509	0,4509	0,4524

На ПО "Таллэкс" наблюдается рост величины осредненной фондоемкости продукции, который достигает своего максимального значения (0,456I) в I979 году. Это обусловлено реконструкцией и расширением производства, проводимыми на объединении, внедрением прогрессивного (часто дорогостоящего) оборудования, станков с ЧПУ, а также низким коэффициентом сменности, простоями и т.п. Запланированное снижение коэффициента осредненной фондоемкости продукции в I980 году характеризует процесс постепенного перехода к более полному использованию основных производственных фондов.

Не меньший интерес представляет определение приростной фондоемкости продукции ($Ф_{пр}$). Она выражается отношением прироста основных(производственных) фондов в исследуемом году ($Ф_I - Ф_0$) к приросту продукции за тот же период времени ($П_I - П_0$). Измерение числителя этой дроби не сложно, достаточно знать ввод в действие и выбытие основных фондов в течение года. Задача расчета знаменателя дроби имеет элемент условности, так как затруднительно определить роль "новых" фондов в получении дополнительного объема продукции.

При исчислении приростной фондоемкости необходимо учитывать две поправки [2, с. 30]. Первая из них вводится в продукцию исследуемого года, отражая изменения в величине нагрузки производственной мощности (а). На объединении "Таллэкс" возможно допустить а = I,0. Другая поправка вносится, когда учитывается освоение новых основных фондов (согласно нормативам поправочный коэффициент следует принять равным 0,85). Тогда формула расчета приростной фондоемкости продукции получает вид:

$$Ф_{пр} = \frac{(Ф_1 - Ф_0)0{,}85}{\frac{П_1}{а} - П_0}. \qquad (2)$$

Для анализа развития производства на предприятии или объединении целесообразно проводить сравнение показателей приростной и осредненной фондоемкости за ряд лет. Положительной тенденцией (при выполнении плана по выпуску продукции) является постоянное превышение коэффициента осредненной фондоемкости над его приростным значением.

В последнее время все большее значение придается показателю удельной фондоемкости продукции. Она представляет собой величину среднегодовой стоимости основных производственных фондов, приходящуюся на единицу каждого вида продукции в натуральном выражении. Этот показатель раскрывает производственные возможности по выпуску конкретных изделий, ликвидирует влияние структурных сдвигов, обеспечивает сопоставимость экономических результатов при производстве разнородной продукции. Кроме того, он позволяет прослеживать процесс изготовления изделий по подразделениям предприятия или объединения, оценивать вклад отдельно взятого участка, цеха, филиала и т.д.

Производственное объединение "Таллэкс" имеет широкую номенклатуру выпускаемой продукции: экскаваторы нескольких типов в серийном и экспортном исполнении, запасные части к ним, комплекты узлов, товары культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода. Следует отметить, что объем производства продукции оценивается на объединении в различных единицах измерения: штуках, комплектах, тыс. руб. Все это создает дополнительные трудности при исчислении показателя удельной фондоемкости. Поэтому такой показатель рационально определять только по важнейшим видам продукции - экскаваторам ЭТЦ-202 А и ЭТЦ-165[1], производство которых по трудоемкости (от объема валовой продукции) составляет соответственно 57,9 и 14,1 %. На основании этих данных косвенным путем могут быть рассчитаны значения удельной фондоемкости других изделий.

Согласно вышеизложенному, на объединении "Таллэкс" следует исчислять и комплексно использовать все три показателя: осредненной, приростной и удельной фондоемкости продукции. Они должны быть применены для анализа, планирования и выявления резервов производства, определения путей повышения его экономической эффективности.

Литература

1. Материалы XXУ съезда КПСС. М., Политиздат, 1976. 320 с.

2. Кваша Я.Б., Лейкина К.Б. Фондоемкость производства. М., Наука, 1971.

[1] ЭТЦ - экскаватор траншейный цепной.

A. Shuvalov

About Fund Capacity Calculations at the Industrial Firm "Talleks"

Summary

At the 25th congress of the Communist Party of the USSR great attention was paid to the necessity to increase the use of the main funds. Here the data of fund capacity are of great importance, they characterize the relations of the value of the main funds to the amount of products in the real and cost values.

The index gives the possibility to make an analysis of industrial planning, to determine the ways of improvement and to carry out different economical calculations.

At present no sufficient attention has been paid to the fund capacity calculations at the industrial firm "Talleks". In the conditions of the firm it is advisable to use the given index in a complex way, to calculate the average, increasing and specific fund capacity.

№ 480

TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 681.2.002.5

А.Д. Ковальчук

ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПАРКА МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Состав, структура и технический уровень металлообрабатывающего оборудования интенсивно влияют на эффективность производства. XXIУ съезд КПСС отметил, что одно из решающих направлений повышения эффективности труда в машиностроении "... заключается в том, чтобы значительно улучшить структуру станочного парка, повысить его производительность" [I, с. 253].

Задачу оптимизации парка оборудования одновременно следует решать для различных уровней производства, обеспечив должную согласованность между ними. Первичным объектом исследования служит конкретный парк оборудования на каждом уровне производства, в зависимости от масштаба поставленной задачи. Принятый нами объект исследования является достаточно крупной совокупностью, объективно отражающей особенности и черты, присущие данной отрасли, и основные закономерности ее развития. В то же время взятая нами подотрасль производства приборостроения, объединяющая 25 предприятий, производственных и научно-производственных объединений, позволяет применить экономико-математические и статистические методы исследования. Парк металлообрабатывающего оборудования подотрасли был исследован с учетом сопоставимости состава предприятий во времени.

За период с I966 по I978 год, т.е. за I2 лет, парк вырос на 56 % и составил в I978 году I4 % всей численности металлообрабатывающего оборудования отрасли. Анализ показал, что парк металлорежущего оборудования за этот период увеличился на 49 %, кузнечно-прессового оборудования на 64,9 % и литейного на 324,3 %. Это говорит о прогрессивных

изменениях в структуре парка, поскольку более производительные виды оборудования получили преимущественное развитие. Тем не менее эти изменения в структуре парка оборудования, а значит и в технологии производства, за эти годы незначительны. Например, доля кузнечно-прессового оборудования, как видно из таблицы I, за I2 лет увеличилась только на I,2 %.

Таблица I

Изменение технологической структуры оборудования за I966 - I978 годы, %

Группа оборудования	I966	I97I	I976	I978	I978-I966
Металлорежущее оборудование	78,9	77,7	76,2	75,4	-3,5
Кузнечно-прессовое оборудование	I9,7	I9,9	20,3	20,9	+I,2
Литейное оборудование	I,4	2,4	3,5	3,7	+2,3
Всего	I00,0	I00,0	I00,0	I00,0	

Общим недостатком структуры парка подотрасли, равно как и всего приборостроения,является сравнительно низкий удельный вес кузнечно-прессового и литейного оборудования, незначительная доля автоматического оборудования и большой удельный вес малопроизводительных видов и групп станков. Так наиболее эффективным считается соотношение между парком кузнечно-прессовых машин и металлорежущих станков I:3, а не I:3,6, как это было в I978 году [6, с. I7]. Расчеты показывают, что увеличение удельного веса кузнечно-прессового оборудования ведет к значительному увеличению фондоотдачи, производительности труда и снижению себестоимости [6, с. 30]. Отмеченные процессы подтверждаются данными таблицы 2.

В приборостроении еще не нашли широкого применения станки с ЧПУ, агрегатные станки и обрабатывающие центры. Агрегатные станки, выпускаемые централизованно, слишком громоздки для обработки деталей приборов, а сложность их переналадки ограничивает номенклатуру обрабатываемых деталей. Между тем производительность станков с программным управлением, по

сравнению с универсальными, увеличивается в 2-5 раз, а их капитальная стоимость в 5-9 раз [2, с. I8]. Это вызывает излишние текущие и капитальные затраты и недоиспользование мощности станков.

Таблица 2

Распределение металлорежущего оборудования по видам, %

Вид оборудования	I966	I97I	I976	I978	I978-I976
Токарные, кроме автоматов и полуавтоматов	22,8	2I,3	I9,7	I9,2	-3,6
Револьверные, кроме автоматов и полуавтоматов	3,6	3,5	3,0	3,3	-0,3
Автоматы и полуавтоматы токарно-револьверной группы	8,5	8,5	9,0	8,6	+0,I
Сверлильные	22,6	24,5	25,9	26,7	+4,I
Фрезерные	II,5	II,5	II,I	I0,8	-0,7
Зубообрабатывающие	2,0	I,8	I,6	I,6	-0,4
Шлифовальные и полировальные	9,6	9,6	I0,4	I0,4	+0,8
Агрегатные	0,I	0,I	0,3	0,4	+0,3
Резьбонарезные	5,I	4,4	4,4	4,3	-0,8
Строгальные и долбежные	I,9	I,6	I,5	I,4	-0,5
Расточные	I,0	I,2	I,3	I,3	+0,3
Отрезные	I,I	I,4	I,4	I,3	+0,2
Заточные	5,6	5,6	3,9	4,0	-I,6
Протяжные	0,I	0,I	0,I	0,I	0,0
Прочие металлорежущие станки	4,5	5,3	6,5	6,7	+2,2
Всего	I00,0	I00,0	I00,0	I00,0	

Одной из причин, сдерживающих применение высокопроизводительного оборудования, является большой удельный вес механообработки и недостаточный уровень специализации производства. Как показывают прогнозы, структура трудоемкости в ближайшей перспективе существенно изменится в пользу прогрессивных видов обработки.

В настоящее время оборудование, выпускаемое станкостроением, не способствует быстрому формированию прогрессивной структуры парка оборудования в приборостроении. Отсутствует научно-обоснованная система распределения выпускаемых станков и перераспределения имеющихся, но не используемых. До сих пор не устранена практика хозяйственных руководителей брать независимо от производственной необходимости любое оборудование, которое можно получить в данный момент.

Все эти и другие моменты создают несоответствие требованиям производства технологической и типоразмерной структуры парка оборудования. Использование более дорогостоящих крупных и мощных станков, чем это обусловлено производственной программой, наносит ущерб предприятию, увеличивая капитальные вложения в оборудование и снижая фондоотдачу. В то же время другие предприятия, которые не смогли приобрести нужное им оборудование, недодают необходимую продукцию. Немалые потери от этого несет само станкостроение, так как суммарная мощность выпускаемых станков слабо используется, искусственно создается дефицит, в результате которого заявки, например, на токарные станки удовлетворяются лишь на 40–50 % [5, с. 75].

Расчеты ЭНИМСа показывают, что имеющаяся структура парка станков токарной группы значительно отличается от прогрессивной. Только 20 % токарно-винторезных станков используется для выполнения резьбо- и винторезных операций [3, с. 16]. Уменьшение выпуска токарно-винторезных станков универсального назначения и резкое увеличение производства размерных, точностных и целевых модификаций, а также станков с ЧПУ, специальных и специализированных станков, позволит сократить число токарных станков в машиностроении и металлообработке с 250 до 180 тысяч штук и высвободить 84 тысячи станочников [4, с. 47]. С другой стороны, замена обработки металла резанием на штамповку и прессование деталей позволяет высвободить свыше 20 тысяч рабочих и 15 тысяч станков [7]. Развитие приборостроительной промышленности требует значительно большего количества оборудования и станков меньшего веса, чем может быть произведено сегодня.

Вопросы формирования прогрессивной структуры станочного парка связаны с рядом аспектов повышения социально-экономической эффективности общественного производства. Существенной является необходимость укрепить плановые начала в формировании, развитии и перераспределении станочного парка в целях обеспечения его наибольшего соответствия производственной программе. От планирования общих объемных показателей парка следует перейти к планированию оптимальных структурных соотношений между ними, от следящей системы формирования парка к оптимизирующей. Прогнозы и планы развития парка оборудования должны стать составной частью прогнозов, средне- и долгосрочных планов развития отрасли. На предприятии, в промышленном объединении и в отрасли на основе комплексного системного подхода и в тесной увязке с перспективным планом производства должны разрабатываться пятилетние планы развития парка технологического оборудования. В этих планах проблема воспроизводства должна быть разработана на основе комплексного решения вопросов рационализации технологической, типоразмерной, качественной и возрастной структуры парка и его обновления. Знание прогрессивной структуры позволит оптимизировать процесс обновления парка, а путем оптимальной замены обеспечить прогрессивный состав и структуру. В планах производства нестандартизированного оборудования должно быть предусмотрено расширение производства прогрессивных моделей станков, возможные изменения в организации производства, осуществление специализации, перераспределение оборудования и т.п.

В современных условиях требуется высокая динамичность производства, способствующая быстрейшему удовлетворению возникающих потребностей. Поэтому оптимизация парка должна стать непрерывным процессом, а не ограничиваться его формированием только на этапе проектирования.

При сохранении существующих объемов выпуска продукции станко-инструментальной промышленностью невозможно быстро изменить коренным образом реально существующий парк оборудования. Если заменять ежегодно только 5 % станочного парка, то при современных масштабах производства пришлось бы полностью направлять весь выпуск металлорежу-

щих станков на замену [5, с. I4]. Поэтому коренное изменение парка оборудования требует более высоких темпов роста станкостроительного производства и вызывает необходимость значительных капиталовложений. Следовательно, приведение парка технологического оборудования в соответствие с современными требованиями к нему нуждается в народнохозяйственном подходе, поскольку ряд вопросов, в том числе распределение капиталовложений между отраслями машиностроения, не может быть решен в рамках отдельной отрасли.

В настоящее время техническая политика, в большинстве случаев, не способствует формированию оптимального парка оборудования. Прогрессивные достижения в области технологии медленно реализуются посредством перестройки парка оборудования. Помимо перечисленного, правильному решению всех этих вопросов препятствует недостаточная теоретическая разработанность проблем воспроизводства, и в том числе вопросов формирования оптимального состава и структуры парка технологического оборудования. Это следует уже из самого факта наличия небольшого количества работ, посвященных данной проблеме. Несмотря на накопленный опыт и наличие ряда методик и рекомендаций, рассматриваемая задача требует дальнейших исследований с применением экономико-математических методов и вычислительной техники.

Литература

I. Материалы XXIУ съезда КПСС. М., Политиздат, I97I. 320 с.

2. Бахолдина Р.В. Экономические вопросы использования основных производственных фондов приборостроения. М., I974, 23 с.

3. Грицань И.В. Критерии и методы формирования структуры станочного парка и производственной программы машиностроительного завода. Челябинск, I972. 24 с.

4. Королев О. Ориентация на конечные неродно-хозяйственные результаты. Коммунист, I978, № 8, с. 43–54.

5. Куренков Ю.В., Палтерович Д.М. Технический прогресс и обновление производственного аппарата. М., Мысль, I975. 2I2 с.

6. Осмоловский В.В., Руденко А.И. Экономическая эффективность улучшения структуры металлообрабатывающего оборудования машиностроения БССР. Минск, БелНИИНТИ, 1976. 42 с.

7. Парфенов В. Стальной профиль. Правда, 22 января, 1979.

8. Потапенко В.И. Влияние структуры парка оборудования и степени его использования на эффективность производства. Донецк, 1973. 28 с.

9. Руднев К. Приборостроение - важный фактор технического прогресса. - Плановое хозяйство, 1976, № 8, с. 17-23.

10. Сенчагов В., Малеев В., Остапенков Н. Амортизационный фонд в условиях интенсификации производства. М., Финансы, 1975. 191 с.

A. Kowaltschuk

Aufgaben und Wege bei der Vervollkommnung des Bestandes an metallbearbeitenden Maschinen im Gerätebau

Zusammenfassung

Im Beitrag werden Prozesse betrachtet, welche die Zusammensetzung und die technologische Struktur des Maschinenbestandes in einem Produktionszweig des Gerätebaus charakterisieren.

Es wird auf die Notwendigkeit seiner Vervollkommnung hingewiesen, und die Bedeutung für die Steigerung der Effektivität der gesellschaftlichen Produktion gezeigt.

№ 480

TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 681.2.002.5

Е.М. Карлик, А.Д. Ковальчук

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА И ПЕРСПЕКТИВНОЙ СТРУКТУРЫ ПАРКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

По мере повышения технического уровня и усложнения производственного процесса значение рационального построения парка технологического оборудования для повышения эффективности общественного производства все возрастает. За последние 20–30 лет накоплен определенный опыт в области планирования технического развития парка. Попытка определять потребность в оборудовании, например, на пятилетие, с помощью так называемых заявок является малосостоятельной. Заявки не базируются на научной основе и характеризуются субъективным подходом, в результате чего оказываются, как правило, завышенными. Номенклатурный состав заявленного оборудования, его технический уровень часто не соответствуют современной прогрессивной технологии и достижению высокой экономической эффективности производства.

В современной экономической литературе сложились методы оптимизации парка оборудования, использующие экономико-математические модели, электронно-вычислительную технику, отличающиеся различной степенью приближенности расчетов. Все исследования, относящиеся к выбору парка оборудования, признают функциональную зависимость между продукцией и парком, состав и структура которого определяются посредством учета связи между группами оборудования и объемом продукции, между структурой станкоемкости в текущем и перспективном периодах и структурой парка. Рассмотрим основные методы, предлагаемые для обоснования состава и структуры парка оборудования и его прогнозирования, могущие найти практическое применение в перспективном планировании и технико-экономических расчетах.

В методике, разработанной ЭНИМСом [9], прогнозирование состава парка основано на прогнозе структуры станкоемкости, который, в свою очередь, определяется предстоящими изменениями в конструкции изделий. Методика предполагает большой объем работ по сбору и обработке исходной информации, нужная степень детализации которой для определения структуры на перспективный период отсутствует. В конечном итоге результаты определяются экспертными оценками изменений в технологии производства, с целью установления структуры перспективной станкоемкости. Также экспертными методами определяется повышение производительности оборудования, возможность замены станков одной группы станками другой группы, совершенствование заготовок, инструмента и т.д.

Данной методикой не решаются вопросы приспособления будущей номенклатуры продукции к уже существующему парку, в то время как требование наибольшей эффективности общественного производства предполагает рассмотрение обеих сторон, а именно: взаимосоответствия парка оборудования и продукции, в единстве. Исходной для прогноза является существующая структура станкоемкости. Но при этом не оценивается соответствие структуры фактической станкоемкости структуре существующего парка, что следовало бы сделать, например, воспользовавшись рекомендациями работы [6].

Необходимо также рассмотреть структуру и состав парка оборудования в стоимостном и натуральном выражениях и в их единстве. Если исходить только из стоимости оборудования, то изменение цен на продукцию станкостроительной промышленности приведет к изменению структуры парка у потребителя. С другой стороны, прогнозирование структуры парка оборудования по количеству станков предполагает необходимость учета процесса возрастания производственной мощности оборудования.

Наиболее многообещающие исследования в области оптимизации парка оборудования отражены в работах по определению системы эталонов экономически эффективных областей использования прогрессивного оборудования, позволяющих реализовать системный подход к построению его парка [4], [5]. Эталон экономически эффективных областей использования – это перечень прогрессивных технологических процессов, оборудо-

вания, средств автоматизации и механизации, соответствующих конкретным условиям и задачам производства. В основу указанных эталонов положено определение удельных приведенных затрат каждой однородной группы технологического оборудования в зависимости от годовой производственной программы, поскольку производственные параметры оборудования обусловлены не только конструктивно-технологическими свойствами продукции, но и объемными показателями ее производства. В состав удельных приведенных затрат включены затраты на производственную площадь, монтаж оборудования, межремонтное обслуживание, расход энергии, а также расходы на дополнительную заработную плату, социальное страхование и т.п.

Эталоны экономически эффективных областей использования оборудования позволяют сформировать оптимальный парк предприятия, подотрасли и в целом по отрасли, и в то же время служат отправной базой для решения задач по выявлению ненужного и неиспользуемого оборудования и его перераспределения между предприятиями и отраслями. Кроме выбора наиболее эффективного взаимозаменяемого оборудования, имеется возможность определить область экономически эффективного применения оборудования семейством кривых, каждая из которых соответствует определенному сроку его эксплуатации. При этом выявляется экономическая целесообразность использования более прогрессивных средств и методов по сравнению с менее прогрессивными, обеспечивающими тождественные результаты. Периодическая переоценка областей экономически целесообразного применения действующей техники по мере появления новой или информации о ее технико-экономических параметрах, позволяет учесть моральный износ как первого, так и второго рода. В будущем можно определить удельные приведенные затраты в зависимости не только от объема производства, но и от других параметров. В этом случае будем иметь поверхность изменения затрат в n-мерном пространстве, а оборудование будет выбираться в соответствии с приоритетом критериев оптимальности.

Рассматриваемый метод определения рационального парка направлен на повышение технического уровня производства. Однако его реализация наталкивается на трудности, вызван-

ные сбором и обработкой большого объема информации, отсутствием не предусмотренной отчетности предприятия, а также неэффективной системой управления развитием технологического уровня производства на предприятии и в отрасли. В результате план повышения технологического уровня производства будет научно обоснован с помощью системы эталонов, но определение потребности в оборудовании и его распределение фактически будет базироваться на заявках на оборудование.

Ряд исследований, посвященных вопросам совершенствования парка оборудования, как сказано выше, основан на разработке экономико-математических моделей и на использовании электронно-вычислительной техники для выбора лучшего из множества вариантов. К достоинствам такого подхода следует также отнести возможности системного решения различных задач по оптимизации парка и рассмотрения процессов в динамике, позволяющие получить семейство оптимальных вариантов.

Целевая функция минимизирует приведенные затраты по годовой производственной программе [8], количественный состав парка и суммарные простои оборудования [7], приведенные затраты на I станко-час работы оборудования [2], [3], затраты на I рубль товарной или условно-чистой продукции в зависимости от удельного веса i-й группы оборудования в парке и т.д. Из всех лимитирующих возможностей наиболее существенным являются капитальные вложения и трудовые ресурсы. В качестве ограничений выбираются также коэффициент загрузки оборудования, обязательность выполнения производственной программы в целом или отдельных ее частей в определенные периоды, производственная площадь, количество станков, фонд времени, пропорциональность структуры парка и другие параметры производства.

Одной из самых важных проблем производства является устранение недостатка рабочих-станочников. Технико-экономический анализ, проведенный в работе [5], показал, что применение высокопроизводительного оборудования, при отсутствии необходимых для этого условий, может оказаться неэффективным, так как не обеспечивает экономию живого труда, ибо "...прогресс в технике в том и заключается, что человеческий труд более и более отступает на задний план перед

трудом машин" [I, с. 78]. В настоящей статье предлагается экономико-математическая модель оптимизации структуры парка технологического оборудования, предусматривающая высвобождение заданного числа рабочих-станочников по каждой группе оборудования и минимизацию количественного состава парка, а также модель, которая позволяет высвободить максимально возможное количество всех рабочих-станочников.

Задача А. Найти такие $x_1, x_2, \ldots, x_m$, при которых функция

$$f(x) = \sum_{i=1}^{m} 3_i(x_i)\, x_i \longrightarrow \min \qquad (I)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_i = 1 \qquad (2)$$

$$a_i \leqslant x_i \leqslant b_i \qquad i \in 1:m \qquad (3)$$

$$\sum_{i=1}^{m} l_i(x_i) \geqslant l. \qquad (4)$$

Задача Б. Найти такие $x_1, x_2, \ldots, x_m$, при которых функция

$$f(x) = \sum_{i=1}^{m} l_i(x_i) \longrightarrow \max \qquad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_i = 1 \qquad (6)$$

$$a_i \leqslant x_i \leqslant b_i \qquad i \in 1:m \qquad (7)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{m} 3_i(x_i)\, x_i}{\sum_{i=1}^{m} x_i} \leqslant 3, \qquad (8)$$

где 3_i – затраты на I рубль условно-чистой или товарной продукции или продукции по добавленной стоимости при изготовлении ее на i-й группе оборудования;

x_i – удельный вес i-й группы оборудования по количеству либо по стоимости;

a_i – минимально допустимый удельный вес i-й группы оборудования в структуре парка;

b_i – максимально допустимый удельный вес i-й группы оборудования в структуре парка;

$l_i(x_i)$ – количество высвобождаемых рабочих по i-й группе оборудования в зависимости от ее удельного веса;

l – минимально допустимое количество высвобождаемых работников;

$З$ – максимально допустимые затраты на I рубль продукции.

Обе задачи нелинейные вследствие (I), (4), (5), (8). Задачи заменяются на кусочно-линейные, для чего необходимо задать:

$$З_{ik} = З_{ik}(d_{ik}); \quad l_{ik} = l_{ik}(d_{ik}),$$

где d_{ik} – удельный вес i-й группы оборудования по k-му варианту.

$$d_{ik} = K_i \Delta ,$$

где Δ – шаг $\Delta = 2\%$

$$K_i \in \left[\frac{a_i}{\Delta}\right]\Delta : \left[\frac{b_i}{\Delta}\right]\Delta .$$

Задача AI. Найти такие $y_{ik}(i \in 1:m, k \in 1:K_i)$, при которых функция

$$f(y_{ik}) = \sum_{i=1}^{m} \sum_{k=1}^{K_i} З_{ik} y_{ik} \longrightarrow \min \qquad (9)$$

$$y_{ik} = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \qquad (I0)$$

$$\sum_{i=1}^{m} y_{ik} = 1 \qquad (II)$$

$$\sum_{i=1}^{m} \sum_{k=1}^{K_i} l_{ik} y_{ik} \geq l . \qquad (I2)$$

Задача БI. Найти такие $y_{ik}(i \in 1:m, k \in 1:K_i)$, при которых функция

$$f(y_{ik}) = \sum_{i=1}^{m} \sum_{k=1}^{K_i} l_{ik} y_{ik} \longrightarrow \max \qquad (I3)$$

$$y_{ik} = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \qquad (I4)$$

$$\sum_{i=1}^{m} y_{ik} = 1 \qquad (I5)$$

$$\sum_{i=1}^{m} \sum_{k=1}^{K_i} 3_{ik} y_{ik} \leq 3. \qquad (16)$$

Задачи решаются с помощью метода целочисленного программирования. Из числа показателей в качестве критерия эффективности выделены затраты на I рубль условно-чистой или товарной продукции, или продукции по добавленной стоимости, которые отражают текущие затраты на выпуск продукции. К недостаткам данного показателя следует отнести то, что он подвержен влиянию структурных сдвигов в производстве, изменения цен, неравномерного изменения себестоимости по группам продукции и т.п., что делает его недостаточно точным. Тем не менее при всех его недостатках, использование данного критерия возможно и допустимо.

Метод оптимизации структуры парка технологического оборудования применительно к масштабу производства подотрасли и отрасли, предложенный в данной статье, охватывает только одну из сторон процесса модернизации и технического перевооружения производства. В настоящее время мы не располагаем универсальными методами, которые позволили бы оптимизировать важнейшие экономические аспекты проблемы в их совокупности. К этому следует добавить, что для практической реализации таких методов не разработано требуемое математическое обеспечение, не подготовлена система учета и отсутствует необходимая информационная база. В этих условиях полагаем, что системный подход к разработке указанной проблемы может быть реализован на основе ряда частных решений, целенаправленность и совместимость которых должна быть обеспечена путем предварительного согласования уровней, сроков, критериев и ограничений.

Литература

I. Ленин В.И. Полное собр. соч. Изд. 5-е, т. I. 662 с.

2. Блюм А.Л. Динамическая модель развития и воспроизводства парка оборудования промышленных предприятий. - В сб.: Вопросы экономики и организации промышленного производства. Свердловск, 1976, с. 137-139.

3. Блюм А.Л. Вопросы оптимизации парка оборудования. М., 1973. 20 с.

4. Градов А.П. Технический уровень производства предприятия. Методы анализа и количественной оценки. Л., 1973. 94 с.

5. Градов А.П. Отраслевая дифференциация и специализация производства в машиностроении. Л., 1976. 206 с.

6. Грицань И.В. Критерии и методы формирования структуры станочного парка и производственной программы машиностроительного завода. Челябинск, 1972. 24 с.

7. Калдыбаев О. Некоторые экономико-математические модели и методы оптимизации организации и планирования машиностроительного производства. Алма-Ата, 1973. 22 с.

8. Петровичев С.Г. Совершенствование планирования эксплуатации, обновления и ремонта оборудования машиностроительного завода с применением математических методов и ЭВМ. Л., 1977, 19 с.

9. Этин А.О., Трембовлер Н.М. Прогнозирование структуры парка металлорежущих станков машиностроения на основе анализа развития технологии механической обработки. – Вестник машиностроения, 1977, № 8, с. 61–64.

E. Karlik, A. Kowaltschuk

Zu methodischen Fragen der Bestimmung der rationellen Zusammensetzung und perspektivischen Struktur der technologischen Ausrüstung

Zusammenfassung

Im Beitrag werden Methoden zur Bestimmung einer rationellen Zusammensetzung und der Struktur des Maschinenparkes untersucht. Die Methoden beruhen zum Teil auf der Anwendung von ökonomisch-mathematischen Modellen.

Zur Bestimmung der optimalen Struktur des Maschinenparkes werden zwei ökonomisch-mathematische Modelle vorgeschlagen, von denen das eine die Produktionskosten und den Maschinenbestand zum Minimum führt, das andere zur maximalen Einsparung an Arbeitskräften.

Zur Lösung der genannten Probleme können Methoden der ganzzahligen Programmierung benutzt werden.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 621.002:658.386

Ю.А. Тарту

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В СПЕЦИАЛИСТАХ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Научно-технический прогресс оказывает все более глубокое воздействие на развитие современного производства, в первую очередь, на машиностроение, как основу технического перевооружения всех отраслей народного хозяйства. Насыщение производства новыми современными видами техники, усложнение технологии, повышение точности и скорости машин и механизмов ведет к соответствующим сдвигам в структуре рабочей силы. Качественный состав рабочей силы меняется в ходе научно-технического прогресса по двум основным направлениям:

во-первых, происходит резкое повышение общеобразовательного и квалификационного уровня всех работников,

во-вторых, в совокупном составе рабочей силы быстро возрастает удельный вес специалистов.

Из обследованных нами предприятий самая высокая доля специалистов была на заводе "Пионер" – 27 %, в объединениях "Норма" и "Васар", соответственно 17,5 и 16,0 %. В условиях, когда предприятия имеют такую высокую насыщенность специалистами, просчеты в определении их потребности будут сказываться значительно сильнее чем ранее, когда неточности определения потребности были не так заметны. По некоторым данным потери общества от несовершенства планов подготовки и распределения специалистов могут оцениваться примерно в 150 млн.руб., что равно одной двадцатой части расходов Государственного бюджета СССР на подготовку специалистов в 1969/70 учебном году [1, с. 16]. В связи с этим возрастает значение дальнейшего совершенствования основ определения перспективной потребности в специалистах. Особую важность приобретает комплексность решения этих проблем.

Комплексное решение усиливает сопряженность структуры потребности в специалистах со структурой их подготовки и тем самым способствует улучшению использования интеллектуального потенциала специалистов. Необходимость комплексного определения потребности в специалистах вызывается "размыванием граней" между рабочими и инженерно-техническими работниками, появлением большого промежуточного слоя работников (специалистов, работающих в качестве рабочих) и интенсивным квалификационным перемещением (в частности, переходом рабочих в состав инженерно-технических работников).

Учитывая вышесказанное, исследовательской группой экономики высшей школы при ТПИ разработана усовершенствованная методика определения потребности в специалистах, основные принципы которой следующие:

Первый принцип. Как уже ранее отмечалось, требуется комплексный подход к определению потребности в специалистах, т.е. необходимо учитывать баланс трудовых ресурсов, состав специалистов и квалифицированных рабочих, изменение его состава, степень использования потенциала специалистов и др.

Второй принцип выражается в определении действительной потребности в специалистах[I]. Эта работа предусматривает проведение глубокого сравнительного анализа использования специалистов по профилю, уровню подготовки и занимаемой должности, а также материалы фактически складывающихся вариантов сочетания "должность - уровень подготовки". Такой анализ позволяет вскрывать основные закономерности формирования потребности в специалистах.

Третий принцип. Необходимо разработать рациональный вариант сочетания "должность - группы специальностей", обеспечивающий наиболее эффективное использо-

---

[I] Подробно см. В.А. Раянгу. Планирование образовательной структуры работников в условиях интенсификации производства (на немецком языке). Planung der Bildungsstruktur der Werktätigen bei Intensivierung der Produktion. — Wissenschaftliche Beiträge Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenber 1978/34/D20/, Halle, (Saale) 1978, S. 87-90.

зование знаний и навыков специалистов на той или иной должности. Здесь необходимо принимать во внимание действие следующих обстоятельств:

Во-первых, в условиях общего дефицита в специалистах предприятия принимают на работу и используют любого выпускника независимо от профиля подготовки, исходя из того, что любой человек со специальным образованием полезнее, чем работник, не имеющий специального образования. В результате этого на предприятиях деформировалась структура специалистов по специальностям и по соотношению между высшим и средним специальным образованием. Этому способствовало и отсутствие типовых номенклатур, подлежащих замещению специалистами с высшим и со средним специальным образованием.

Деформация квалификационной структуры специалистов привела к нарушению структуры подготовки и выпуска специалистов различного уровня квалификации. В 1977 г. в Эстонской ССР соотношение выпускников высших и средних специальных заведений составило 1:1,72 [2, с. 267, 269]. В то же время очевидно, что необоснованные структуры подготовки специалистов, в свою очередь, в будущем деформируют квалификационную структуру специалистов в сфере производства. Более того, такое положение дезориентирует плановые органы при составлении планов подготовки специалистов, что приводит к серьезному просчету при установлении контингента лиц, принимаемых в вузы и техникумы.

Во-вторых, как отмечают некоторые авторы, "уровень насыщенности народного хозяйства специалистами в 1975-1976 гг. с учетом существующего уровня научно-технической вооруженности труда приближается к оптимальному и, соответственно, несколько изменяются цели государственной политики в области подготовки специалистов" [3, с. 35]. Следовательно, вузы и техникумы переходят в стадию интенсивного развития и особую важность приобретает эффективное использование подготовленных специалистов.

Четвертый принцип предполагает определение перспективной общей и дополнительной потребности в специалистах с учетом фактической обеспеченности специалистами. Следует отметить, что наиболее трудным в

определении перспективной потребности в специалистах является выбор метода определения потребности.

По нашему мнению целесообразно совмещать экономико-математические методы с методом экспертной оценки. Вначале следует определить варианты примерной потребности в специалистах с помощью экономико-математических методов, которые подвергаются последующему уточнению методом экспертной оценки.

Некоторые проблемы определения перспективной потребности изучались нами на машиностроительных предприятиях города Таллина.

Анализ обеспеченности машиностроительных предприятий специалистами показал, что в последние десять лет на большинстве обследуемых предприятий изменялась структура кадров. Постоянно увеличивается доля инженерно-технических работников (ИТР) и уменьшается доля рабочих. При этом более высокий удельный вес ИТР, следовательно, и насыщенность специалистами, характерны для предприятий единичного типа производства ("Терас", "Пионер"). На этих предприятиях удельный вес ИТР в I,5-I,8 раза больше, чем на предприятиях серийного типа ("Васар", "Норма"). Специфические особенности потребности в специалистах проявляются также при рассмотрении структур специалистов в функциональном разрезе. На предприятиях единичного типа производства удельный вес специалистов, занятых технической подготовкой производства в I,2-I,5 раза больше, чем на предприятиях с серийным производством. На последних, в свою очередь, относительно больше доля специалистов, занятых в экономических службах.

На основе проведенного анализа можно заключить, что предприятия разных типов производства имеют различные уровни потребности в специалистах, причем каждый имеет специфические закономерности изменения численности и структуры специалистов. Поэтому при определении перспективной потребности в специалистах необходимо выделение однородных по типу производства групп предприятий и вскрывать основные закономерности формирования потребности в них.

Проведенный анализ в области использования специалистов показал, что на некоторых обследуемых предприятиях численность специалистов превышает им назначенные должности на 10 %. Если сравнивать уровни возможной и фактической комплектации должностей специалистами, то выясняется, что 30–50 % должностей не укомплектовано и при этом нерационально используется 15–45 % специалистов из их общего числа. Особенно плохо используется численность специалистов со средним специальным образованием. Например, на заводе "Васар" численность специалистов со средним специальным образованием превышает им назначенные должности на 8,5 %. Фактически укомплектовано лишь 33 % должностей и при этом используется 30 % специалистов со средним специальным образованием из их общего числа. Следовательно, обследуемые предприятия имеют крупные резервы для улучшения использования специалистов.

Исследование динамики использования специалистов за последние пять лет позволяет сделать вывод, что чем больше их получили обследуемые предприятия, тем хуже степень использования специалистов. Очевидно, предприятия используют молодых специалистов на тех должностях, которые не требуют соответственного образования. При этом надо отметить, что нами не было исследовано использование специалистов по специальностям. Но многократные исследования говорят о том, что за период 1970–1973 гг. по отраслям промышленного производства доля молодых специалистов, работающих не по специальности, увеличилась с 21,6 до 25,6 % [4, с. 52]. В некоторых отраслях промышленности этот процент еще выше. Например, в химической промышленности около 40 % молодых инженеров и техников работают не по специальности [1, с.8]. Поэтому одной из первостепенных задач является улучшение использования подготовленных специалистов в разрезе должностей и специальностей.

В заключение следует отметить, что определение перспективной потребности в специалистах и повышение ее "научности" предполагает:

1) тесную взаимосвязанную работу плановых и хозяйственных органов, с одной стороны, и научно-исследовательских коллективов – с другой;

2) дальнейшее совершенствование учета использования специалистов как по подготовке, так и по специальности, а также учета движения специалистов между предприятиями;

3) разработку научно обоснованных номенклатур должностей, которые явились бы основой проведения своеобразной "инвентаризации" должностей в действующих штатных расписаниях.

Успешное решение названных проблем является одним из необходимых условий создания обоснованной исходной базы для определения перспективной потребности в специалистах.

Литература

I. Совершенствование методологических основ планирования подготовки специалистов. Обзорная информация НИИВШ. М., 1976. 60 с.

2. Народное хозяйство Эстонской ССР в 1977 г. Статистический ежегодник. Таллин, Ээсти Раамат, 1978. 323 с.

3. Научно-технический прогресс и некоторые проблемы совершенствования подготовки специалистов. Обзорная информация НИИВШ, М., 1977, 60 с.

4. Жильцов Е.Н., Костанян С.П. Проблемы рационального использования специалистов в девятой пятилетке. Изд. АН СССР, 1975, № 3 Сер. экон., с. 47-53.

Ü. Tartu

Probleme der Anwendung und perspektivischer Bedürfnisse der Spezialisten im Maschinenbau

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel befasst sich mit einigen aktuellen Problemen, die vom Festlegen des perspektivischen Bedürfnisses der Spezialisten ausgehen.

Es handelt sich auch um ihre Anwendung entsprechend ihrer Ausbildung und Vorbereitung. Es werden die Wege der Vervollkommnung der langfristigen Bedürfnisse der Spezialisten betrachtet.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED

ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 681.2:658.5.011.56

Я.П. Альвер

ОПЫТ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ НА ТАРТУСКОМ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОМ ЗАВОДЕ

В настоящее время одним из основных путей совершенствования оперативного управления основным производством (ОУОП) на машиностроительных предприятиях является использование ЭВМ и ЭММ. Наиболее прогрессивная и широко применяемая форма использования ЭВМ и ЭММ в области ОУОП – создание автоматизированной подсистемы оперативного управления основным производством (АПОУОП) в составе АСУП. На Тартуском приборостроительном заводе (ТПЗ) АПОУОП, ориентированная на ЭВМ "Минск-32", была сдана в промышленную эксплуатацию в 1975 г., а в 1978 г.Государственной комиссией была принята первая очередь автоматизированной подсистемы ОУОП, ориентированной на использование ЭВМ М-4030 и передовой техники сбора и передачи оперативной информации (РИ-7501).

Опыт создания и эксплуатации АПОУОП показывает, что существенное значение имеет вопрос выбора задач, которые должны решаться с применением ЭВМ. Для формирования состава задач АПОУОП на этапе предпроектного обследования целесообразно использовать таблицу матричной формы (см.табл.1), которая является по существу моделью подсистемы ОУОП. В таблице отражаются функции ОУОП, объекты ОУОП и параметры, через которые осуществляется оперативное управление.В процессе осуществления ОУОП исключительное значение имеют такие показатели как выпуск товарной продукции за сутки и с начала месяца (как в натуральном, так и в денежном выражении), качество выпускаемой продукции, ритмичность и комплектность выпуска продукции и др. Через эти показатели осуществляется связь с соответствующими показателями пред-

Таблица I

Матричная модель ОУОП

Контуры ОУОП	Объекты ОУОП	Функции ОУОП	Параметры ОУОП				
			Товарная продукция (шт.)	Товарная продукция (руб.)	Брак (шт.)	Брак (руб.)	Ритмичность
Контуры оперативно-календарного планирования	Предприятие	Учет					
		Анализ					
		Планирование					
	Цех	Учет					
		Анализ					
		Планирование					
	Участок	Учет					
		Анализ					
		Планирование					
Контуры оперативного регулирования	Участок	Учет					
		Анализ					
		Планирование					
	Цех	Учет					
		Анализ					
		Планирование					
	Предприятие	Учет					
		Анализ					
		Планирование					

приятия и таким образом реализуется принцип согласования локальных целей отдельных подразделений с глобальными целями всего предприятия. Однако если на более высоких уровнях управления принимаемые решения связаны с выпуском продукции,

то на уровне ОУОП в основном необходимо принимать решения о запуске предметов труда в обработку, об упорядочении и перераспределении во времени, по объему и месту выполнения работ и производственных ресурсов и т.д. Поэтому для осуществления оперативного регулирования производства (ОРП) необходимо использовать еще некоторые дополнительные параметры, облегчающие принятие решения. Так как табл. I составляется на основании логических взаимосвязей функций, объектов и параметров ОУОП, а не сложившихся информационных потоков и существующей документации, то появляется возможность устранения таких недостатков, как дублирование, нерациональность движения оперативной информации и т.д.

Состав АПОУОП ТПЗ (см. табл. 2) был сформирован на основании анализа модели ОУОП. При этом исходили из следующих принципов:

I. Принцип целевой направленности. Целью разработки и внедрения АПОУОП было поставлено получение экономического эффекта в результате упорядочения движения материальных потоков (точнее, деталей и сборочных единиц) от заготовительных участков до СГД (склад готовых деталей).

2. Принцип системного подхода, заключающийся в разностороннем, комплексном охвате отдельных звеньев подсистемы ОУОП и их увязке с позиций системного анализа.

3. Принцип экономической эффективности. Из общей совокупности задач ОУОП необходимо было выделить определенный комплекс таких задач, решение которых на ЭВМ не только возможно, но и эффективно. Основанием для применения ЭВМ служат следующие обстоятельства:

- решить задачу вручную невозможно;
- решить задачу вручную неэффективно (в смысле времени, стоимости, точности или надежности получения результата);
- решение задачи на ЭВМ целесообразно с социально-психологической точки зрения (освобождает человека от однообразных нетворческих операций и т.д.).

4. Принцип ограниченности ресурсов. Ограниченность имеющихся ресурсов не позволяет включать в состав АПОУОП

Таблица 2

Состав задач АПОУОП Тартуского приборостроительного завода

Наименование задачи	Назначение задачи
Формирование массивов месячных план-графиков изготовления приборов сборочным цехом	Запись на магнитную ленту месячных план-графиков изготовления приборов сборочным цехом
Расчет графика запуска-выпуска деталей, сб.единиц по участкам основных цехов на месяц	Определение потребности деталей на сборку приборов и составление календарного расписания движения деталей согласно технологическому маршруту
Расчет плана сдачи деталей, сб. единиц по участкам основных цехов на месяц	Получение месячного план-графика запуска-выпуска деталей, сб. единиц по участкам основных цехов
Сбор и первичная обработка оперативной производственной информации	Автоматизация сбора производственной информации о движении деталей. Обработка кодограмм, подготовленных на устройствах сбора информации
Учет деталей, сб. единиц для целей оперативного управления	Учет выполнения плана сдачи деталей, сб. единиц по участкам цехов основного производства в натуральном и стоимостном выражении
Оперативный учет комплектного выпуска деталей, сб. единиц участками цехов основного производства	Влияние отстающих деталей и анализ комплектной работы участков цехов основного производства
Оперативный учет комплектного поступления деталей, сб. единиц на СГД	Выявление дефицита деталей и определение укомплектованности приборов деталями на СГД

все желаемые задачи и делает необходимым тщательный отбор при формировании состава АПОУОП. Этот принцип тесно связан с принципом экономической эффективности.

5. Принцип основного звена. Для решения на ЭВМ из всей совокупности задач ОУОП необходимо выбрать те, которые оказывают значительное влияние на всю подсистему ОУОП. Автоматизировать решение второстепенных задач нецелесообразно.

6. Принцип формулирования новых задач, согласно которому выявляются потери, происходящие от недостатка организационного управления и намечается список задач, которые, ввиду их большого объема, решаются неполно или вообще не решаются, но которые можно решать с помощью ЭВМ. Этот принцип тесно связан с принципом основного звена.

7. Принцип целевого распределения информации. На каждый уровень ОУОП необходимо выдавать информацию по тем вопросам, которые не могут быть решены (или не были своевременно решены) на более низких уровнях.

8. Принцип минимизации входной и выходной информации.

Соблюдение этого принципа обеспечивается:

- одноразовым вводом и последующим многократным использованием информации;
- исключением дублирования информации в выходных документах;
- рационализацией документооборота.

Для АПОУОП Тартуского приборостроительного завода характерны следующие черты:

- подсистема охватывает как внутрицеховое, так и общезаводское оперативное управление;
- ЭВМ используется в функции советчика, а принятие решений остается за человеком;
- информация выдается как с заданной частотой, так и по требованию.

Центральной задачей, решаемой в АПОУОП, является составление календарного план-графика участкам основных цехов (механические цехи и цех покрытий). Исходными данными для решения задачи служат:

- календарно-плановые нормативы производства (нормативные величины партий, производственных циклов, опережений);
- применяемость деталей (узлов) и их технологические маршруты;

- месячные графики работы сборочного цеха;
- годовой фонд рабочего времени;
- данные о незавершенной продукции;
- складские страховые задели.

В результате решения задачи формируется машинограмма "План-график запуска-выпуска деталей; сборочных единиц по ... участку цеха ... на ... месяц" (см. табл. 3).

Таблица 3

План-график запуска-выпуска деталей, сб. единиц по II участку цеха III на май месяц 1977 г.

Приборы, детали	Дата		Количество, шт.	План сдачи на месяц, шт.	План на месяц, тыс.руб.
	запуска	выпуска			
АДД-40М					
4Г 8634038	30.05	31.05	350	350	0,68
4Г 8634039	30.05	31.05	350	350	0,68
РК-11М					
4Г 710206I	5.05	6.05	55	55	1,76
РУМ-I					
4Г 7102097	20.05	23.05	120	400	22,38
	23.05	24.05	280		
4Г 7102109	25.05	26.05	170	470	39,13
.	26.05	27.05	300		
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

В машинограмме по всей номенклатуре деталей, подлежащих изготовлению в данном месяце, указаны план сдачи в штуках и стоимостном выражении, сроки запуска и выпуска отдельных партий.

В ходе производства постоянно возникают отклонения от план-графика как по объективным причинам (аварии, непоставка материалов и комплектующих изделий предприятию, невыход рабочих и т.д.), так и из-за несвоевременной оперативной и технической подготовки производства, несогласованности

работы отдельных подразделений и т.д. Поэтому важное значение приобретает оперативный учет, анализ и регулирование производства. Оперативный учет движения деталей происходит по следующим формулам:

$$K_i^t = K_i^{t-1} + K_i^{сутк}$$

$$П_i^t = П_i^{t-1} + П_i^{сутк}$$

$$H_i^t = H_i^{t-1} - K_i^{сутк} + П_i^{сутк},$$

где K_i^t – выпуск i-й детали с начала месяца на день t;

K_i^{t-1} – выпуск i-й детали с начала месяца на предыдущий день;

$K_i^{сутк.}$ – выпуск i-й детали за последний учитываемый день;

$П_i^t$ – поступление i-й детали с начала месяца на день, t;

$П_i^{t-1}$ – поступление i-й детали с начала месяца на предыдущий день;

$П_i^{сутк.}$ – поступление i-й детали за последний учитываемый день;

H_i^t – количество деталей i в незавершенном производстве на день t;

H_i^{t-1} – количество деталей i в незавершенном производстве на предыдущий день;

t – день проведения учета.

Имея данные о плановом и фактическом выпуске деталей участкам есть возможность рассчитать отклонение от план-графика выпуска деталей:

$$Д_i^t = K_i^t - K_i^{t_{план}},$$

где $Д_i^t$ – отклонение от план-графика выпуска детали i;

$K_i^{t_{план}}$ – запланированное количество выпуска деталей i с начала месяца на день расчета.

Отрицательное отклонение указывает на отставание выпуска детали от запланированного. Имея данные о фактическом выпуске деталей участком, по каждой отстающей номенклатурной позиции необходимо найти день выпуска по графику (p). Это первый день, на который выполняются условия $K_i^t < K_i^{планр}$ и $p \leq t$ ($K_i^{планр}$ – запланированное количество выпуска деталей с начала месяца на день p). Для учета влияния от-

ставания на приборы вводится показатель – день выпуска приборокомплекта, который рассчитывается следующим образом:

$$t^{j}_{\text{компл.}} = \min (P^{j}_{i} - 1),$$

где P^{j}_{i} – день выпуска по графику детали i, входящей в прибор.

Данные об отстающих деталях включаются в машинограммы "Ведомость отстающих деталей по участку... цеха.... на.." (см. табл. 4) и "Ведомость отстающих деталей по ... цеху на ..." (см. табл. 5).

Таблица 4

Ведомость отстающих деталей по участку II цеха III на 24.03.78 г.

Приборы, детали	Потребность с начала месяца	Отклонение с начала месяца	День выпуска по графику
РК-10М			17.03
4Г 7102077	92	- 12	17.03
4Г 7102082	92	- 12	17.03
4Г 7804008	184	- 72	21.03
⋮	⋮	⋮	⋮

Таблица 5

Ведомость отстающих деталей по III цеху на 24.03.78 г.

Приборы, детали	Участки цеха					Цех
	03	04	07	08	11	
РК-10М						
4Г 7102077	-	2003	-	-	1703	1703
4Г 7102082	1603	-	1503	-	1703	1503
4Г 7804008	-	1303	-	1703	2103	1303
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	••	•	•	•
	Дни выпуска по графику					

Аналогично проводится оперативный учет выполнения графика поступления деталей на СГД. Анализ укомплектованности приборов по СГД позволяет оперативно влиять на работу сборочного цеха и таким образом регулировать выпуск продукции предприятием.

J. Alver

Experience in Creation of Automated Subsystem Meant for Dynamic Control of the Main Production at the Tartu Apparatuses-Building Factory

Summary

Experience in creation of automated subsystem meant for dynamic control of the main production at the Tartu Apparatuses-Building Factory is discussed. Main principles of the development and a list of problems of the first stage of this subsystem are given.

At greater length are considered some problems meant for the immediate submission of account and data analysis.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 621.002.658.5

Я.П. Альвер

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОПЕРАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА УЧАСТКЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВМ

Важнейшей задачей, решаемой в ходе оперативного регулирования производства (ОРП), является составление производственных заданий на короткие отрезки времени (смена, сутки). Одним из наиболее перспективных направлений совершенствования сменно-суточного планирования является применение экономико-математических методов и ЭВМ.

Однако анализ работ, выполненных в этой области рядом авторов [1-4], свидетельствует об известной ограниченности полученных до сих пор результатов. Их недостатки сводятся, в основном, к следующему.

1. Как правило, в предлагаемых моделях не учитывается совместное действие многих факторов, вызывающих отклонения от нормального хода производства (нехватка производственного персонала, материалов, заготовок, оснастки, рабочего инструмента, недостатки технической документации и т.д.). В то же время, наблюдения, проведенные в цехах основного производства некоторых приборостроительных заводов республики, показывают, что количество станков, целосуточно простаивающих из-за отсутствия рабочих, составляет 7-10 % и количество целосменно простаивающих станков - около 30 % от всего оборудования. Отсутствие материалов, заготовок, деталей, технической документации, электро- и теплоэнергии также является значительным возмущением (на исследуемых предприятиях время простаивания оборудования по отмеченным причинам составляет 7-10 % от фактически отработанного времени).

2. Из-за большой размерности и значительных затрат времени нет возможности составить сменно-суточные задания

для предприятия в целом. Исходя из того, что подобное задание представляет собой сумму заданий отдельных производственных участков, составление сменно-суточных заданий на ЭВМ происходит отдельно для каждого участка. Таким образом, возникает проблема временного, пространственного и объемного согласования этих заданий, которая в настоящее время, как правило, не решается.

3. При составлении сменно-суточных заданий необходимо оставлять некоторые резервы для устранения непредвиденных возмущений. Напряженные задания, не оставляющие резервов, являются источником цепной реакции возмущений. Поэтому нельзя считать целесообразным попытки оптимизации сменно-суточных заданий по критерию максимальной загрузки оборудования. Например, по мнению В. Глушкова плановые задания должны даваться с напряженностью 70 % [5].

4. Как правило, при составлении математических моделей ОРП не разрабатываются механизмы, обеспечивающие поддержание значений учитываемых факторов на необходимом уровне, т.е. в стороне остаются вопросы оперативной и организационной подготовки производства, обеспечивающие реализацию составленных заданий.

5. Целесообразность применения различных математических моделей слабо обоснована. Сравнение некоторых характеристик сменно-суточных заданий, составленных на ЭВМ и вручную, показывает, что в ряде случаев задания, составляемые вручную, имеют существенные преимущества (возможность учета особенностей организации производства, индивидуальных особенностей рабочих и т.д.).

Учитывая сказанное, следует согласиться с теми авторами, которые считают, что принятие решений по оперативному регулированию целесообразно оставить за человеком, а на ЭВМ возложить функции сбора, учета и анализа производственной информации. При этом особенно перспективным следует считать использование ЭВМ для учета и анализа отклонений, возникающих в ходе производства, в частности, движения деталей. Для этого разработана методика классификации деталей, отстающих от план-графика. Ниже излагаются основные положения этой методики.

Исходной информацией для проведения оперативного анализа отставания являются:

- данные о выпуске деталей (количество выпущенных деталей, план-график выпуска деталей, отклонение от план-графика);

- данные об имеющихся резервах, заложенных в систему ОКП (время позднейшего нормативного выпуска, складской и производственный заделы).

Исходя из этой информации все отстающие детали можно распределить по следующим категориям (см. фиг. I):

- дефицитные детали;

- критические детали;

- аварийные детали.

Дефицитные детали – это детали, которые отстали от план-графика, однако, время позднейшего нормативного выпуска для отстающего количества еще не наступило. Срок позднейшего нормативного выпуска – это день, опережающий на величину нормативного производственного задела срок поступления детали на СГД:

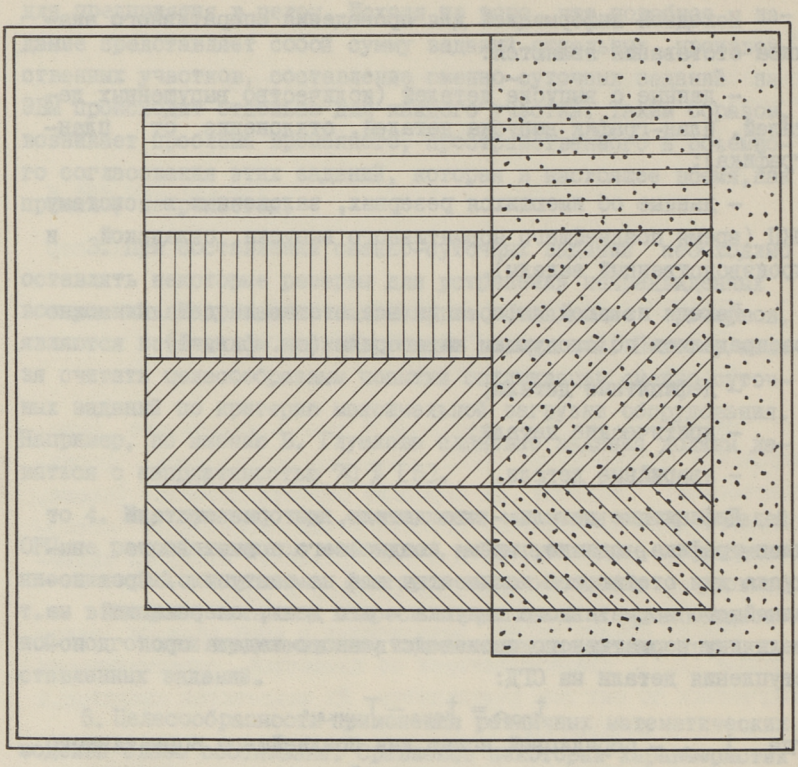
$$t_{позд} = t_{скл} - T_{цикл},$$

где $t_{позд}$ – порядковый номер дня позднейшего нормативного выпуска партии деталей;

$t_{скл}$ – порядковый номер дня поступления партии деталей на СГД;

$T_{цикл}$ – нормативный производственный задел в днях.

Разница между днем позднейшего нормативного выпуска и днем выпуска согласно план-графику представляет собой запас времени, который необходимо учитывать при анализе отставания. Выпуск отстающего количества деталей за этот период создает предпосылки для поступления отстающих деталей на СГД в намеченные сроки без принятия экстренных мер. Причиной несовпадения выпуска в план-графике с днем позднейшего нормативного выпуска является обстоятельство, что часто в ходе составления план-графика нет возможности поместить партию деталей в нужное место. В таком случае, согласно принципу упреждающей компенсации существенных возмущений обработка партии будет сдвинута на более ранний срок.



- все детали
- детали, отстающие от план-графика
- детали, не имеющие складского задела
- дефицитные детали
- срочные детали
- критические детали
- аварийные детали

Фиг. 1. Классификация деталей.

Если у отстающей детали срок позднейшего нормативного выпуска прошел, но при этом имеющийся складской задел покрывает отставание, то такая деталь является срочной. Неустранение отставания за оставшееся в производственном заделе

время заставит покрыть отставание за счет складского задела, в результате чего понизится нормативный уровень складского задела. Такое явление, конечно, крайне нежелательно, однако, необходимо заметить, что понижение нормативного уровня складского задела каких-либо прямых серьезных последствий не вызывает.

Критические детали – детали, у которых срок позднейшего нормативного выпуска прошел, а складской задел не покрывает отставания или отсутствует вообще. Такое отставание является уже опасным, так как если за оставшееся в производственном заделе время отставание не будет устранено, произойдет останов сборки. Для ликвидации критического положения необходимо принять срочные меры с целью сокращения производственного цикла критических деталей или увеличения пропускной способности производственных участков. Останов сборки является аварийной ситуацией. Детали, отсутствие которых является причиной останова, относятся к категории аварийных.

Необходимо отметить, что предложенная классификация отстающих деталей является основой выдачи информации об отставании на разные уровни управления, не позволяет судить, какая часть из общего отставания является срочной, критической, аварийной. Поэтому в общем отставании необходимо выделить составные части (см. фиг. 2).

Предположим, что на день с порядковым номером $t_{уч}+1$, следующий за днем проведения учета $t_{уч}$, необходимо выпустить количество $K_{пл}$ деталей Д. Фактически на день $t_{уч}$ деталей было выпущено в количестве $K_{ф}$ ($K_{пл} > K_{ф}$). Рассчитаем отстающее количество $K_{отс}$:

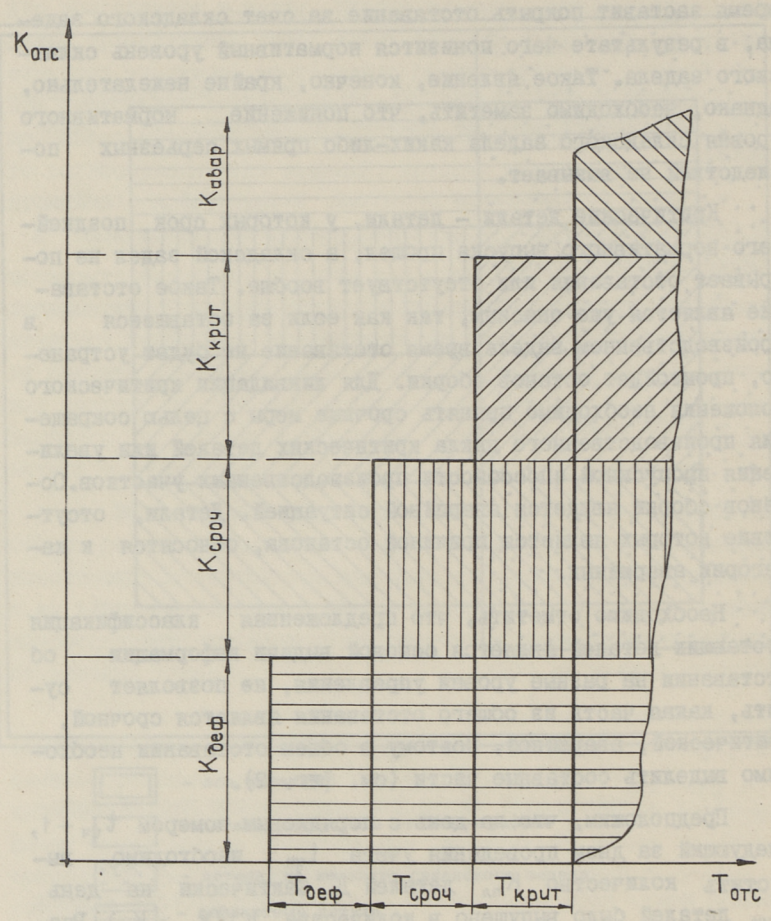
$$K_{отс} = K_{пл} - K_{ф}.$$

Отставание от план-графика в днях ($T_{отс}$) рассчитывается следующим образом:

$$T_{отс} = (t_{уч} + 1) - t_{ф},$$

где $t_{ф}$ – порядковый номер дня, по который план-график выполнен.

Заметим, что беря за основу проведения анализа не день $t_{уч}$, а $t_{уч}+1$, мы получим возможность прогнозировать ситуацию, в которой окажется деталь Д, если в течение предстоящего ра-



Фиг. 2. Структура общего отставания детали на составные части.

бочего дня она не будет выпускаться с участка. Таким образом реализуется принцип упреждающей компенсации существенных возмущений. Это становится особенно важным при переходе отстающих деталей из одной категории в другую.

Для принятия решений относительно наблюдавшегося отставания необходимо его оценить. Согласно принципу адаптации, заложенному в систему ОРП, сначала анализируется возможность устранения отставания за счет запаса времени до позднейшего нормативного выпуска. Предположим, что согласно графику позднейшего нормативного выпуска на день $t_{уч}+1$

необходимо выпустить деталей Д в количестве $K_{пнв}$. Если $K_ф \geq K_{пнв}$, то деталь Д является дефицитной.

Количество дефицитных деталей $K_{деф} = K_{отс}$ и сигнал об отставании необходимо выдавать на низший уровень ОРП – мастеру участка. Время для устранения дефицита ($T_{деф}$) рассчитывается следующим образом:

$$T_{деф} = t^{пнв}_{пл} - (t_{уч} + 1),$$

где $t^{пнв}_{пл}$ – порядковый номер рабочего дня, на который согласно графику позднейшего нормативного выпуска необходимо выпустить деталей Д в количестве $K_{пл}$.

Если отставание не было своевременно ликвидировано на участке, то $K_ф < K_{пнв}$. Для определения категории отстающей детали Д необходимо рассчитывать количество деталей, у которых срок позднейшего нормативного выпуска уже прошел:

$$K'_{отс} = K_{отс} - (K_{пл} - K_{пнв}) = K_{отс} - K_{деф}$$

или

$$K'_{отс} = K_{пнв} - K_ф.$$

Количеству $K'_{отс}$ соответствует период отставания $T'_{отс}$ (см. фиг. 3):

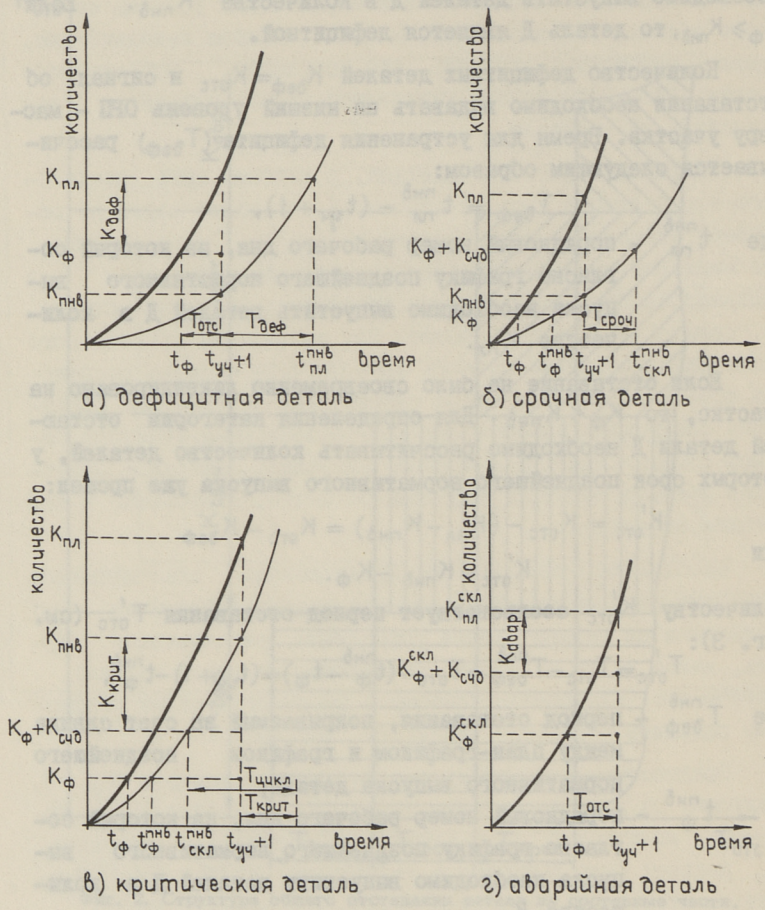
$$T'_{отс} = T_{отс} - T^{пнв}_{деф} = T_{отс} - (t^{пнв}_ф - t_ф) = (t_{уч} + 1) - t^{пнв}_ф,$$

где $T^{пнв}_{деф}$ – период отставания, покрываемый за счет сдвига между план-графиком и графиком позднейшего нормативного выпуска детали;

$t^{пнв}_ф$ – порядковый номер рабочего дня, на который согласно графику позднейшего нормативного выпуска необходимо выпустить деталей Д в количестве $K_ф$.

Далее количество $K'_{отс}$ сравнивается со складским заделом $K_{счд}$. Если $K'_{отс} \leq K_{счд}$, то деталь Д – срочная и количество срочно выпускаемых деталей $K_{сроч} = K'_{отс}$ при общем отставании $K_{отс} = K_{сроч} + K_{деф}$. Согласно принципу иерархического построения системы ОРП сведения о срочных деталях передаются на следующий межучастковый уровень ОРП – начальнику цеха и диспетчеру ПДО.

Для облегчения принятия решения рассчитывается остаток складского задела в днях ($T_{сроч}$):



Фиг. 3. Основные параметры разных категорий отстающих деталей.

$$T_{сроч} = t_{скл}^{пнв} - (t_{уч} + 1),$$

где $t_{скл}^{пнв}$ – порядковый номер рабочего дня, на который согласно графику позднейшего нормативного выпуска необходимо выпустить количество $K_ф + K_{счд}$ деталей Д.

Если $K'_{отс} > K_{счд}$, то это значит, что отставание не было вовремя устранено на низших уровнях ОРП, что привело к полному использованию складского задела. Для определения категории отстающей детали Д рассчитываем количество деталей, у которых срок позднейшего нормативного выпуска прошел и не покрывается складским заделом

$$K''_{отс} = K'_{отс} - K_{счд} = K_{отс} - K_{деф} - K_{сроч}.$$

Количеству $K''_{отс}$ соответствует период отставания $T''_{отс}$ (см. фиг. 3):

$$T''_{отс} = T'_{отс} - T_{сроч}^{пнв} = [(t_{уч}+1) - t_ф^{пнв}] - (t_{скл}^{пнв} - t_ф^{пнв}) = (t_{уч}+1) - t_{скл}^{пнв},$$

где $T_{сроч}^{пнв}$ – период отставания, покрываемый за счет складского задела.

В ходе ОРП важное значение приобретает производственный задел в днях (нормативный производственный цикл от данного участка до СГД – $T_{цикл}$). При многономенклатурном, смешанном типе производства детали могут выпускаться с большими перерывами или нерегулярно, следовательно, производственный задел в деталях может колебаться или отсутствует вообще.

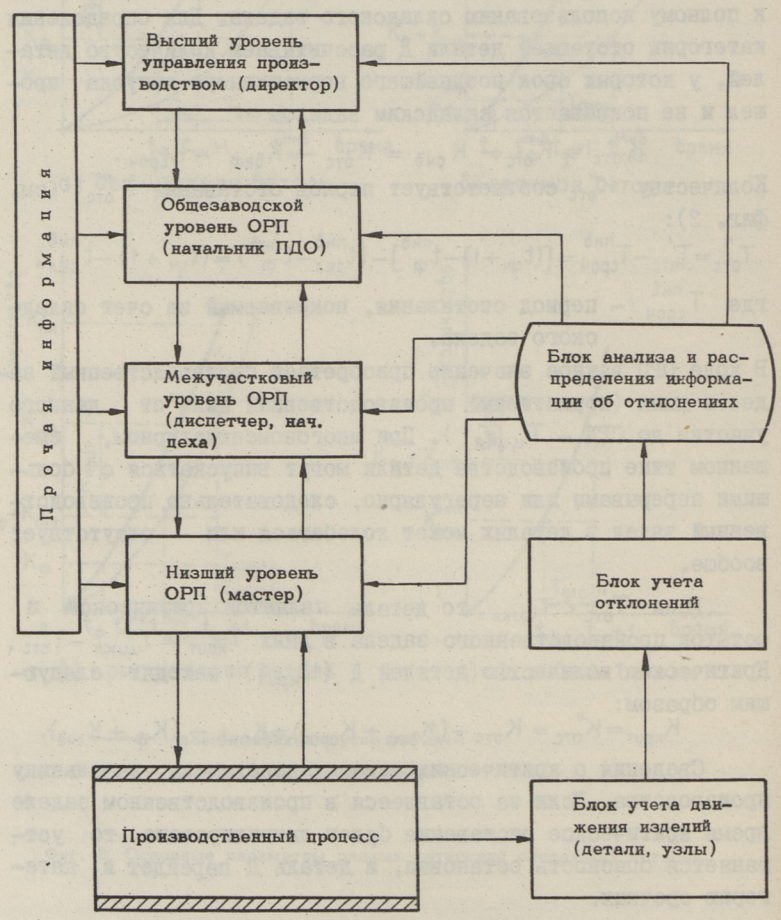
Если $T''_{отс} < T_{цикл}$, то деталь является критической и остаток производственного задела в днях $T_{крит} = T_{цикл} - T''_{отс}$. Критическое количество деталей Д ($K_{крит}$) находят следующим образом:

$$K_{крит} = K''_{отс} = K_{отс} - (K_{деф} + K_{сроч}) = K_{пнв} - (K_ф + K_{счд}).$$

Сведения о критических деталях передаются начальнику производства. Если за оставшееся в производственном заделе время критическое отставание будет ликвидировано, то устраняется опасность остановки, и деталь Д перейдет в категорию срочных.

Если $T''_{отс} \geq T_{цикл}$, то деталь Д является аварийной. Учет и анализ аварийных деталей проводится на СГД. На СГД можно вести учет только по двум категориям отстающих деталей: по

срочным и аварийным. Для этого сравнивается плановое количество поступления деталей с начала месяца ($K^{скл}_{пл}$) на день $t_{уч}+1$ с количеством деталей $K^{скл}_{ф}$, поступивших с начала месяца на день $t_{уч}$ и с суммой $K^{скл}_{ф}+K_{счд}$. Если $K^{скл}_{ф} < K^{скл}_{пл} \leqslant K^{скл}_{ф}+K_{счд}$, то деталь относится к категории срочных. Если $K^{скл}_{пл} > K^{скл}_{ф}+K_{счд}$, то деталь является аварийной.



Фиг. 4. Схема автоматизированного оперативного регулирования производства.

Таблица I

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОТСТАЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ

Параметры / Категории отстающих деталей	Составные части отстающего количества				Величина отстающего количества	Характеристики первоочередно изготовляемых деталей	
	$K_{деф}$	$K_{сроч}$	$K_{крит}$	$K_{авар}$	$K_{отс}$	Количество первоочередно изгот. деталей	Время до выпуска первоочередно изгот. деталей
Дефицитные детали	+	–	–	–	$K_{отс} = K_{деф} = K_{пл} - K_{ф}$	$K_{деф} = K_{пл} - K_{ф}$	$T_{деф} = t^{пнв}_{пл} - t_{уч} - 1$
Срочные детали	+	+	–	–	$K_{отс} = K_{деф} + K_{сроч}$	$K_{сроч} = K_{пнв} - K_{ф}$ $(0 < K_{сроч} \leqslant K_{счд})$	$T_{сроч} = t^{пнв}_{скл} - (t_{уч} + 1)$
Критические детали	+	+	+	–	$K_{отс} = K_{деф} + K_{сроч} + K_{крит}$	$K_{крит} = K_{пнв} - (K_{ф} + K_{счд})$	$T_{крит} = T_{цикл} - [(t_{уч} + 1) - t^{пнв}_{скл}]$
Аварийные детали	+	+	+	+	$K_{отс} = K_{деф} + K_{сроч} + K_{крит} + K_{авар}$	$K_{авар} = K^{скл}_{пл} - K_{счд} - K^{скл}_{ф}$	1 день

Используя массив применяемости деталей и график сборки изделий, определяем, какие изделия и в каком количестве невозможно выпустить ввиду отсутствия аварийных деталей. Аналогично определяется неукомплектованность изделий срочными деталями. Благодаря соблюдению принципа упреждающей компенсации существенных возмущений сигнал об аварийной ситуации будет подан за день до возникновения, что позволит разработать срочные мероприятия по её предупреждению.

Основные параметры разных категорий отстающих деталей приведены на фиг. 3 и в табл. I.

Схема ОРП, основанная на изложенной методике анализа и классификации отстающих деталей, изображена на фиг. 4.

Эффективность оперативного регулирования производства по данной схеме обеспечивается:

- рациональным распределением информации между различными уровнями ОРП;

- минимизацией передаваемой информации (передаваться будут данные только об отклонениях производственного процесса);

- профилактической направленностью оперативного регулирования путем реализации принципа упреждающей компенсации существенных возмущений;

- возможностью локализации возмущений производства на низших уровнях ОРП в соответствии с принципом адаптации.

Литература

I. Соколицын С.А. Автоматизированные системы управления предприятием. Л., Машиностроение, 1975.

2. Кравец М.А., Селянина Г.А. О системе оперативно-производственного планирования для завода с мелкосерийным типом производства. - В сб.: Оперативное управление производством . М., Наука, 1971.

3. Евдокимов В.В., Нильва А.И., Морев В.Н. Автоматизированные системы управления промышленными предприятиями. Л., Машиностроение, 1975.

4. Расмус Р.А. Выбор решений при составлении сменно-суточных заданий в серийном машиностроении. - В кн.:

Совершенствование управления промышленным производством, М., Экономика, 1973.

5. М о е в В.А. Бразды управления. Изд. 2-е, доп.,М., Политиздат, 1977.

J. Alver

Some Problems of Dynamic Control of the Production in a Section of a Mechanical Shop

Summary

Problems are considered of dynamic control of the production in a section of a mechanical shop. The use of the computer for scheduling shift-daily targets is considered. The methodology of classification of details and a flowchart of automated dynamic control of the production that provides the immediate submission of account and data analysis to hierarchical levels of the control to take necessary steps and managing actions are given.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

УДК 669.2:338.912.13

Ю.И. Хакман

О МЕТОДИКЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТОВАРНЫХ РЕСУРСОВ МЕТАЛЛОЛОМА ЭСТОНСКОЙ ССР

На нынешнем этапе развития общества ни одна отрасль народного хозяйства не может существовать и развиваться без использования металлов и металлопродукции. При использовании металлов неизбежно образуются их лом и отходы. Часть металлолома[x] используется предприятиями и организациями республики на месте ломообразования, большая часть принимает товарный вид, передается соответствующим заготовительным организациям и направляется ими в качестве вторичного сырья металлургическим заводам. Правильное определение перспективных объемов этих вторичных ресурсов имеет для развития металлургической и металлообрабатывающей промышленности большое значение. Целью данной статьи и является рассмотреть основные современные прогрессивные методы определения возможных перспективных объемов общих и товарных ресурсов черного и цветного металлолома. Общие ресурсы металлолома складываются в основном из амортизационного лома, т.е. амортизированных металлических фондов (главным образом, оборудования) и отходов, получаемых при обработке и технологическом использовании металла.

Товарными ресурсами металлолома (только по цветному металлолому) называются общие ресурсы за вычетом металлолома, используемого ломосдатчиками на месте ломообразования. По черному металлолому при выполнении планов сдачи учитывается также металлолом, используемый ломосдатчиками на месте.

Если обозначить товарные ресурсы черного металлолома через $M_t^ч$ и цветного через $M_t^ц$, то для Эстонской ССР

[x] Здесь и в дальнейшем под металлоломом понимается лом и отходы вместе взятые.

$$M_t^ч = M_б^ч \qquad (I)$$

$$M_t^ц = M_б^ц - M_л^ц , \qquad (2)$$

где $M_б^ч, M_б^ц$ – общие ресурсы соотьетственно черного и цветного металлолома;

$M_л^ц$ – объем цветного металлолома, используемого на месте ломообразования.

При определении объемов образования металлолома на перспективный период обычно используется два метсда: балансовый и экстраполяции. Первый метсд основан на построении многочисленных балансов металла при производстве и потреблении полуфабрикатов (проката, литья, кабельной продукции) и является наиболее достоверным, но вместе с тем чрезвычайно трудоемким ввиду необходимости использования в расчетах обширной информации, большая часть которой вообще не может быть получена централизованным путем. Поэтому данный метод прогнозирования целесообразно применять для укрупненных расчетов в общегосударственном масштабе. Для крупных систем горизонтального типа (союзные республики,экономические районы) целесообразно применять метод экстраполяции, основанный на определении средневзвешенных темпов прироста металлолома и распространении этого прироста на экстраполируемый период. Инструментом метода экстраполяции являются математические функции, которые в зависимости от тренда могут дать разные результаты. Прогнозирование методом экстраполяции, как правило, сочетают с методом экспертных оценок (метод "Дельфи").

В практике прогноз товарных ресурсов металлолома составляется на основе нескольких методов и обычно в три этапа. На первом этапе с помощью разных трендовых функций определяются общие ресурсы металлолома – отдельно черные ($M_б^ч$) и цветные ($M_б^ц$). На втором этапе определяются объемы цветного металлолома, используемые ломосдатчиками на месте ломообразования ($M_л^ц$) и товарные ресурсы черного ($M_t^ч$) и цветного ($M_t^ц$) металлолома. Зная последние можно приступить к третьему этапу прогнозирования – составлению прогноза структуры товарных ресурсов металлолома по видам.

Ниже рассмотрим каждый этап отдельно. При определении общих ресурсов металлолома, образующихся в республике

в будущий период, были применены следующие методы прогнозирования:

I. Метод неизменных темпов роста. Инструментом данного метода является функция:

$$M_{в}^{ч,ц} = a_{ч,ц}^{н} \cdot (b_{ч,ц}^{н})^{t-1}, \qquad (3)$$

где $M_{в}^{ч,ц}$ – общие ресурсы соответственно черного и цветного металлолома;

$a_{ч,ц}^{н}; b_{ч,ц}^{н}$ – коэффициенты;

t – член временного ряда.

2. Метод пропорциональной зависимости. Инструментом данного метода является функция пропорциональной зависимости

$$M_{в}^{ч,ц} = a_{ч,ц}^{п} + b_{ч,ц}^{п} \cdot (t-1). \qquad (4)$$

Значение символов то же самое, что и в первом случае, только коэффициенты $a_{ч,ц}^{п}$ и $b_{ч,ц}^{п}$ имеют другую величину.

3. Метод разностей. Инструментом данного метода является функция

$$M_{в}^{ч,ц} = \left(2 - \sqrt[n]{\frac{1}{K_{тр}}}\right) \cdot \Delta M_{в-1}^{ч,ц} + M_{в-1}^{ч,ц}, \qquad (5)$$

где $K_{тр}$ – коэффициент тренда;

n – число членов во второй половине исходного временного ряда;

$\Delta M_{в-1}^{ч,ц}$ – разность между рядомлежащими двумя членами временного ряда;

$M_{в-1}^{ч,ц}$ – прогноз общих ресурсов металлолома за предыдущий период.

4. Метод неизменной эластичности. Инструментом этого метода является функция

$$M_{в}^{ч,ц} = a_{ч,ц}^{э} \cdot t^{b_{ч,ц}^{э}}. \qquad (6)$$

Величина коэффициентов $a_{ч,ц}^{э}$ и $b_{ч,ц}^{э}$ определяется по исходному временному ряду, как обычно для степенной функции.

5. Стохастический метод.

Общие ресурсы металлолома состоят из ресурсов амортизационного лома и ресурсов отходов

$$M_{в}^{ч,ц} = О_{ч,ц} + Л_{ч,ц}, \qquad (7)$$

где $О_{ч,ц}$ – ресурсы отходов черных и цветных металлов;
$Л_{ч,ц}$ – ресурсы амортизационного лома черных и цветных металлов.

Определив отдельно $О_{ч,ц}$ и $Л_{ч,ц}$, можно по формуле (7) легко найти $М_{б}^{ч,ц}$.

Доказано, что ресурсы амортизационного лома ($Л_{ч,ц}$) зависят от металлического фонда республики, из которого свыше 70 % воплощено в учтенных основных фондах. Следовательно, можно предполагать, что

$$Л_{ч,ц} = f(Ф_{ос}), \qquad (8)$$

где $Ф_{ос}$ – основные фонды республики.

Функция (8) была изучена на электронно-вычислительной машине ЕС-1030.

Оказывается, что для Эстонской ССР она принимает вид
– черный амортизационный лом

$$Л_{ч} = \frac{Ф_{ос} + 140{,}52}{0{,}002207} \qquad (9)$$

– цветной амортизационный лом

$$Л_{ц} = \frac{77{,}30 - Ф_{ос}}{0{,}038}, \qquad (10)$$

где $Ф_{ос}$ – объем основных фондов республики в % к 1970 г.

Ресурсы отходов черных и цветных металлов ($О_{ч,ц}$) зависят от потребления в республике этих металлов. Если обозначить потребление черных металлов за год в республике через $(М_{п} + М'_{б})_{ч}$, цветных через $(М_{п} + М'_{б})_{ц}$, образование за этот же период отходов черных металлов через $О_{ч}$ и цветных через $О_{ц}$, то в Эстонской ССР между названными величинами существует зависимость

$$(М_{п} + М'_{б})_{ч} = 6{,}210_{ч} - 12690{,}62 \qquad (11)$$

$$(М_{п} + М'_{б})_{ц} = 13{,}4500_{ц} - 46222{,}02, \qquad (12)$$

где $М_{п}$ – потребление металлов, полученных из рудного сырья, также полуфабрикатов, изготовленных из этого сырья,
$М'_{б}$ – та часть лома и отходов, которая используется в республике взамен первичных металлов.

Так как в республике составлен прогноз роста основных фондов, также потребления металлов, то нетрудно с

помощью вышеприведенных формул определить перспективные объемы амортизационного лома, отходов и металлолома в целом.

На основе изложенных пяти методов прогнозирования и метода экспертных оценок составлен прогнозный вариант общих ресурсов черного и цветного металлолома.

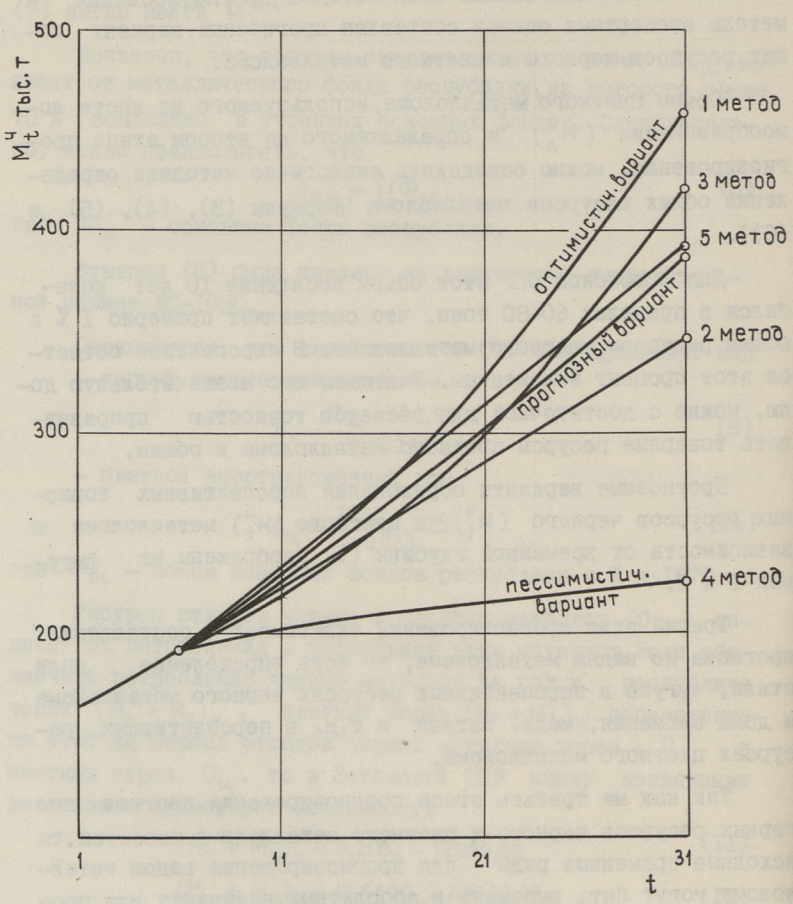
Объем цветного металлолома, используемого на месте ломообразования ($M_{л}^{ц}$) и определяемого на втором этапе прогнозирования, можно определить аналогично методике определения общих ресурсов металлолома (формулы (3), (4), (5) и (6)).

Для Эстонской ССР этот объем последние 10 лет колебался в пределах 60–80 тонн, что составляет примерно 1 % к общим ресурсам цветного металлолома. В перспективе остается этот процент неизменным. Учитывая его незначительную долю, можно с достаточной для расчетов точностью приравнивать товарные ресурсы цветного металлолома к общим.

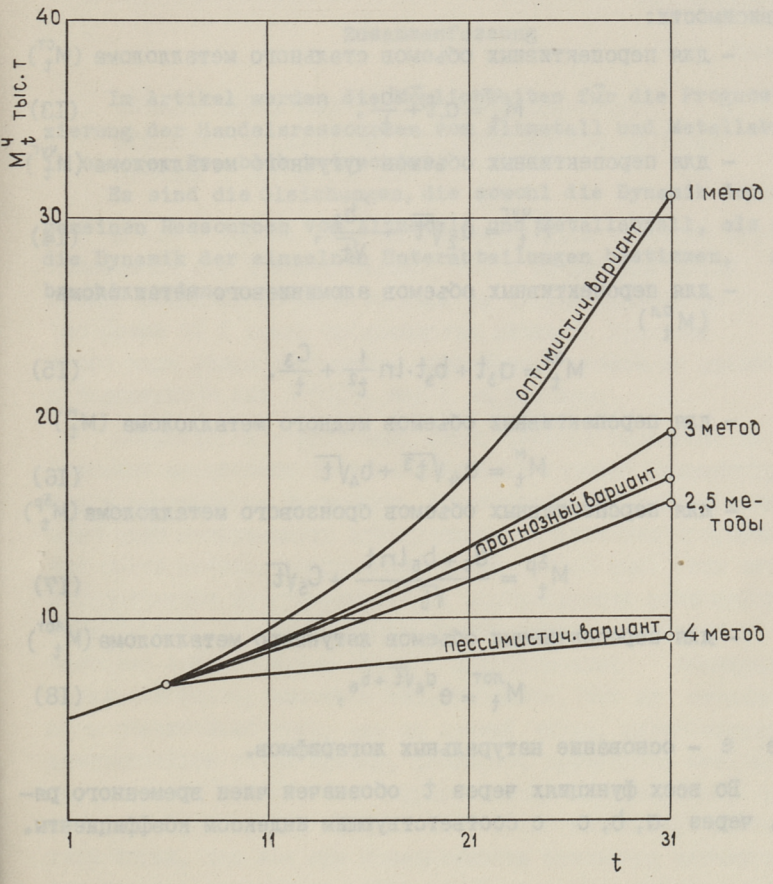
Прогнозные варианты образования перспективных товарных ресурсов черного ($M_{t}^{ч}$) и цветного ($M_{t}^{ц}$) металлолома в зависимости от временной глубины (t) изображены на фигурах 1 и 2.

Третий этап прогнозирования охватывает составление прогноза по видам металлолома, то есть определение доли стали, чугуна в перспективных ресурсах черного металлолома и доли алюминия, меди, латуни и т.д. в перспективных ресурсах цветного металлолома.

Так как на третьем этапе прогнозирования прогноз товарных ресурсов черного и цветного металлолома известен, то исходные временные ряды для прогнозирования видов металлолома могут быть выражены в абсолютных величинах или процентах от товарных ресурсов черного и цветного металлолома. Независимо от выбранного исходного временного ряда сумма структурных подразделений должна равняться прогнозу товарных ресурсов металлолома. По мнению автора более достоверных результатов можно достичь при сочетании результатов прогнозирования по двум названным исходным временным рядам, то есть при определении трендовых функций, максимально удовлетворяющих оба исходные временные ряды.



Фиг. 1. Прогнозные варианты образования перспективных товарных ресурсов черного металлолома.



Фиг. 2. Прогнозные варианты образования перспективных товарных ресурсов цветного металлолома.

Такая работа была выполнена на электронно-вычислительной машине ЕС-1030 на основе данных заготовки-сдачи металлолома в ЭССР за 1970-1978 годы. Были определены следующие зависимости:

- для перспективных объемов стального металлолома ($M_t^{ст}$)

$$M_t^{ст} = a_1 t + \frac{b_1}{t}, \qquad (13)$$

- для перспективных объемов чугунного металлолома ($M_t^{чуг}$)

$$M_t^{чуг} = a_2\sqrt{t} + \frac{b_2}{\sqrt{t}}, \qquad (14)$$

- для перспективных объемов алюминиевого металлолома ($M_t^{ал}$)

$$M_t^{ал} = a_3 t + b_3 t \cdot \ln\frac{1}{t^2} + \frac{C_3}{t}, \qquad (15)$$

- для перспективных объемов медного металлолома ($M_t^{м}$)

$$M_t^{м} = a_4\sqrt{t^3} + b_4\sqrt{t} \qquad (16)$$

- для перспективных объемов бронзового металлолома ($M_t^{бр}$)

$$M_t^{бр} = \frac{a_5 + b_5 \ln t}{\sqrt{t}} + C_5\sqrt{t} \qquad (17)$$

- для перспективных объемов латунного металлолома ($M_t^{лат}$)

$$M_t^{лат} = e^{a_6\sqrt{t} + b_6}, \qquad (18)$$

где e - основание натуральных логарифмов.

Во всех функциях через t обозначен член временного ряда, через a, b, c с соответствующим индексом коэффициенты.

Литература

1. Авраашков Л.Я., Воронюк Т.Д. Прогнозирование ресурсов отходов и лома цветных металлов.- Цветные металлы, № 2, 1977. М., Металлургия.

2. Renter, R., Schipai, A.-H. Sotsiaal- ja majandusprognostika. — Tallinn, Eesti Raamat, 1977. 247 lk.

Ü. Hackman

Die Methodik für die Prognostizierung der Handelsressourcen vom Altmetall und Metallabfall

Zusammenfassung

Im Artikel werden die Möglichkeiten für die Prognostizierung der Handelsressourcen vom Altmetall und Metallabfall in unserer Republik betrachtet.

Es sind die Gleichungen, die sowohl die Dynamik der allgemeinen Ressourcen vom Altmetall und Metallabfall, als auch die Dynamik der einzelnen Unterabteilungen bestimmen, gebracht worden.

№ 480
TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
УДК 669.054.8

Ю.И. Хакман

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАЛЬНОГО МЕТАЛЛОЛОМА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУННЫХ ОТЛИВОК В ЭСТОНСКОЙ ССР

В общем объеме литейного производства наиболее широкое применение как в нашей стране, так и за рубежом нашли чугунные отливки. На долю отливок из чугуна приходится сейчас более 70 % всего производства отливок. Удельный вес этого вида литья сохранится примерно на таком же уровне и в перспективе как в СССР, так и за рубежом.

Потребность в различных видах отливок определяется в основном масштабами выпуска важнейших изделий машиностроения в натуральном выражении. В Эстонской ССР чугунное литье выпускают четырнадцать предприятий. Большинство чугунолитейных цехов мелкие, выпускающие в год 0,15–3 тыс. тонн литья. В перспективе предусматривается реконструкция этих цехов и концентрация чугунолитейного производства республики в 4–6 наиболее перспективных цехов с одновременной ликвидацией остальных цехов. Вместе с тем, учитывая, что на металлолом цены значительно ниже, чем на свежий чугун, целесообразно с экономической точки зрения, расширить применение металлолома, особенно стального в чугунолитейном производстве республики. Правда, это требует некоторого изменения литейной технологии, так как при использовании стального металлолома для выпуска отливок из синтетического чугуна необходимо применять индукционные печи. Такой завод в течение ряда лет успешно работает в гор. Каунасе, а в последние годы в нашей республике некоторое количество отливок из синтетического чугуна выпускает также завод "Вольта". Ниже рассмотрим экономическую эффективность производства отливок из синтетического чугуна в Эстонской ССР.

Определение экономического эффекта от применения стального металлолома в качестве основного сырьевого компонента в чугунолитейном производстве республики, целесообразно провести на базе сравнения отчетных данных одного из более крупных литейных цехов республики – завода "Вольта", использующего в основном для выпуска литья свежий чугун, с отчетными данными Каунасского завода "Центрслит", использующего для выпуска чугунных отливок только стальной металлолом. Сравнение необходимо произвести при:

– одинаковой степени механизации, автоматизации литейных работ;

– одинаковой сложности, массе и серийности отливок, одинаковой технологической трудоемкости литья.

Величина экономического эффекта определяется по формуле:

$$Э = (З_1 - З_2) A_2, \qquad (I)$$

где Э – годовой экономический эффект, руб.;

$З_1$ и $З_2$ – приведенные затраты тонны литья, производимой с помощью базовой и новой техники и при использовании свежего чугуна и стального металлолома;

A_2 – годовой объем производства чугунного литья из стального металлолома, тонн.

Приведенные затраты $З_1$ и $З_2$ определяются по формуле

$$З = С + E_н \cdot К, \qquad (2)$$

где С – технологическая себестоимость сравнимой тонны литья, руб.;

К – удельные капитальные вложения в сравнимые производственные фонды, руб.;

$E_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Расход и стоимость шихтовых материалов, электроэнергии, топлива на одну тонну годного литья на заводах "Вольта" и "Центролит" за 1977 год приведены в таблице I.

Чтобы элиминировать влияние разности объемов выпуска годных отливок на их себестоимость на рассматриваемых заводах, основой для расчета приведенных затрат и экономического эф-

Таблица I

Расход и стоимость шихтовых материалов, электроэнергии (кокса) на тонну годного литья на заводах "Вольта" и "Центролит"

Наименование материалов	"Вольта"				"Центролит"			
	%	количество, кг	цена руб./кг	сумма руб.	%	количество, кг	цена руб./кг	сумма руб.
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Шихтовые материалы								
I. Чугун литейный	40,30	598,8	0,0740	44,3I	-	-	-	-
2. Отходы стали	0,I9	3,0	0,03I3	0,09	65,92	I022,66	0,03I3	32,0I
3. Возврат собственного производства	27,20	399,9	0,0606	24,23	29,54	458,24	0,0480	2I,99
4. Лом чугунный	30,66	458,6	0,0606	27,79	-	-	-	-
5. Ферромарганец	0,I7	2,6	0,I25	0,33	0,28	4,34	0,2440	I,05
6. Ферросилиций	I,28	20,0	0,078	I,56	I,43	22,I8	0,2050	4,54
7. Феррофосфор	0,2	3,0	0,2533	0,76	-	-	-	-
8. Отходы графитовых стержней	-	-	-	-	2,83	43,89	0,0I00	0,44
Итого шихтовых материалов	I00	I485,9	-	99,07	I00	I55I,3I	-	60,03

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9
II. Лигатура, флюсы								
I. Алюминий	–	–	–	–	0,05	0,77	0,3I50	0,24
2. Лигатура	–				0,08	I,24	I,7600	2,I8
3. Известь металлургическая	–	I,7	0,0I36	0,02	–	–	–	–
4. Плавиновый шпат		3,0	0,0838	C,25	–	–	–	–
5. Щебень из естественного камня	–	9,0	0,0038	0,35	–	–	–	–
Ш. Топливо, энергия технологическая								
I. Электроэнергия (кВт·час)	–	–	–	–	–	I070	0,0300	32,I0
2. Кокс металлургический	–	285	0,066	I8,8I	–	–	–	–
IУ. Угар и безвозвратные расходы	-5,8	-86,0	–	–	-6,0	-93,07	–	–
У. Транспортные заготовительные расходы	–	–	–	4,72	–	–	–	0,82
УI. Возврат								
I. Возвратные расходы	22,2	-329,9	0,0606	-I9,99	25,8	-400,24	0,048	-I9,22
2. Брак	4,7	-70,0	0,09656	-6,56	3,7	-58,0	0,07I97	-4,I8
Всего на годное литье	67,3	I000	–	96,47	65,2	I000	–	7I,97

фекта приняты расходы на одну тонну годного литья без косвенных затрат, к которым прибавлены амортизационные отчисления плавильных агрегатов и затраты на их содержание.

Для элиминирования влияния разности в сложности, массе и серийности отливок, годовой объем производства годных отливок на заводе "Вольта" пересчитан по технологической трудоемкости на приведенные (условные) тонны. Исходные данные для расчета и расчет приведенных затрат на тонны годного литья по двум вариантам отражены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, разность в приведенных затратах составляет 17,61 руб. на тонну годного литья. Допустим, что годовая потребность республики в чугунных отливках составляет 55 тыс. тонн, годовые товарные ресурсы лома и отходов чугуна 14,17 тыс. тонн, которые вместе со свежим чугуном будут использованы для переплавки в вагранках, а оставшееся количество потребности в чугунных отливках удовлетворяется за счет отливок из синтетического чугуна. Пользуясь данными таблицы 1 (строка 4, гр. 3), можно по формуле (1) определить, что годовой экономический эффект составляет:

$$Э = (98,87-81,26)\ (55000 - \frac{14170}{0,4586}) =$$

$$= 17,61 \times 24102 = 424436,20 \text{ руб.} \approx 424,4 \text{ тыс. рублей.}$$

При использовании образующегося в республике стального металлолома в литейном производстве ожидается также экономия в транспортных расходах, так как не требуется его перевозка на завод-потребитель, находящийся за пределами республики, и оттуда обратно к литейщикам. Кроме того, высвобождается значительное количество железнодорожных вагонов для перевозки других народнохозяйственных грузов.

Если исходить из вышеизложенных данных, то при проектируемом положении нет необходимости перевозить 29171 х х 1,02266 = 29832 т металлолома и металла (см. табл. 1), на что требовалось бы 459 вагонов и 156650 руб. (при поставке металлолома Череповецкому металлургическому комбинату и при получении оттуда литейного чугуна).

Расчет приведенных затрат на I тонну годных чугунных отливок при использовании свежего чугуна и стального металлолома в Эстонской ССР

Таблица 2

Варианты	Исходные данные						Расчетные данные								
	Годовой объем производства, т	Тип плавильных агрегатов и их суммарная стоимость, руб.	Суммарная производительность агрегатов, т/час	Затраты на содержание плавильных агрегатов, руб./т	Технологическая трудоемкость, Н.час/т	Стоимость шихтовых материалов, кокса и электроэнергии, руб./т	Норма амортизационных отчислений, %	Коэффициент сложности отливок,	Приведенные тонны производства отливок (гр.2х х гр.9), т	Амортизационные отчисления, отнесенные на тонну отливок (гр.3х х гр.8) / I00х х гр.I0), руб./т	Объем монтажных и транспортных расходов агрегатов (I5 % от гр. 3), руб.	Технологическая себестоимость тонны годных отливок, (гр.5+ +гр.7+ +гр.II), руб./т	Удельные капвложения (гр. 3+ +гр.I2) / гр.I0, руб./т	Нормативная прибыль (0,I5х х гр. I4), руб./т	Приведенные тонны годных отливок (гр. I3+ + гр. I5), руб./т
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
I. Производство чугунных отливок при использовании свежего чугуна по данным завода "Вольта"	954I	Вагранки, 2 ед., 20368 руб.	5,0	I,76	28,6	96,47	I7,5	I,I486	I0959	0,32	3055,20	98,55	2,I4	0,32	98,87
2. Производство чугунных отливок при использовании стального металлолома по данным Каунасского "Центролита"	3540I	Индукционные печи, 6 ед., I0II000 руб.	9,0	I,02	24,9	7I,97	II,7	I,0000	3540I	3,34	I5I650,00	76,33	32,84	4,93	8I,26
														Разность	I7,6I

С другой стороны, поставка металлолома литейщикам республики при среднем расстоянии 20 км стоила бы только 29832 руб. Это означает, что экономия в транспортных расходах составляет I26818 рублей, а общий экономический эффект от потребления стального металлолома в чугунолитейном производстве республики для выпуска отливок из синтетического чугуна - 643I44 рублей.

Таким образом, использование стального металлолома для производства чугунных отливок в республике следует считать экономически оправданным.

Ü. Hackman

Die wirtschaftliche Effektivität der Verwendung vom Stahlabfall und Alteisen bei der Herstellung der Abgüsse aus Gusseisen in der Estnischen SSR

Zusammenfassung

Im Artikel wird die Lage der Herstellung der Abgüsse aus Gusseisen in unserer Republik analysiert. Es wird auch die wirtschaftliche Effektivität der Herstellung der Abgüsse aus dem synthetischen Gusseisen betrachtet.

Содержание

I. Э.В. Кулль , К.А. Эйги. Состояние и основные концепции перспективного развития машиностроения и металлообработки Эстонской ССР. 3

2. К.А. Эйги. Некоторые методические проблемы формирования производственной программы в машиностроении. 19

3. Э.В. Кулль. Основные направления совершенствования организации ремонта орудий труда и подсобного металлообрабатывающего производства в Эстонской ССР. 29

4. К.В. Кильвитс. Определение рационального радиуса концентрации ремонтных работ. 39

5. Э.В. Кулль. Некоторые методические вопросы долгосрочного планирования потребности в капитальных вложениях и определения их экономической эффективности в машиностроении. 43

6. А.И. Шувалов. Об исчислении фондоемкости продукции на производственном объединении "Таллэкс". 55

7. А.Д. Ковальчук. Задачи и направления совершенствования парка металлообрабатывающего оборудования приборостроения. 63

8. Е.М. Карлик, А.Д. Ковальчук. К вопросу о методах определения рационального состава и перспективной структуры парка технологического оборудования. 71

9. Ю.А. Тарту. Проблемы использования и перспективной потребности в специалистах в машиностроении. 79

IO. Я.П. Альвер. Опыт создания автоматизированной подсистемы оперативного управления основным производством на Тартуском приборостроительном заводе. 85

II. Я.П. Альвер. Некоторые вопросы оперативного регулирования производства на участке механического цеха в условиях использования ЭВМ . . 95

I2. Ю.И. Хакман. О методике прогнозирования товарных ресурсов металлолома Эстонской ССР . . I09

I3. Ю.И. Хакман. Экономическая эффективность использования стального металлолома для производства чугунных отливок в Эстонской ССР . . II9

ТАЛЛИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Труды ТПИ № 480
ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ЭСТОНСКОЙ ССР
Труды экономического факультета XXXУШ
Редактор Р. Кала. Техн. редактор В. Ранник
Сборник утвержден коллегией Трудов ТПИ 2 окт. 1979 г.
Подписано к печати 28 марта 1980 г. Бумага 60x90/16
Печ. л. 8,040,5 прилож. Уч.-изд. л. 6,4. Тираж 300. МВ-03330
Ротапринт ТПИ, Таллин, ул. Коскла, 2/9. Зак. № 190
Цена 95 коп.

Цена 95 коп.