

СОВРЕМЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ: СТРУКТУРА, ОРГАНИЗАЦИЯ, МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Аннотация. Представлены тенденции развития мирового машиностроения, структура мирового производства, изменения в отраслевой структуре производства, проблемы технической оснащённости и совершенствования организации машиностроительного производства.

Ключевые слова: машиностроение, структура, тенденции, технология, продукция, производство, отрасль, фактор.

I. Введение. Машиностроение любой современной индустриально развитой страны - это ведущая, ключевая отрасль, причём не только обрабатывающей промышленности, но и экономики в целом. Важная и возрастающая роль машиностроения, как будет показано далее, определяется несколькими факторами.

Во-первых, именно в продукции машиностроения в значительной своей части получают материальное воплощение новейшие достижения научно-технического прогресса.

Во-вторых, машиностроение является главной капиталобразующей отраслью хозяйства, обеспечивая в среднем 40-50 % и более общего объёма ежегодных капиталовложений в экономику, машиностроение в решающей мере определяет уровень, темпы и масштабы технико-технологического перевооружения хозяйства, способствует дальнейшему повышению его экономической эффективности.

В-третьих, продукция машиностроения играет важную роль в удовлетворении спроса населения на разнообразные технические средства, и роль его в этой области также неуклонно возрастает.

В странах, развивающихся по траектории догоняющего развития, темпы прироста ВВП тем выше, чем больше разница в эффективности новой и вытесняемой старой техники и чем интенсивнее идёт процесс обновления основных фондов. Темп прироста ВВП можно представить как произведение коэффициента отдачи добавленной стоимости на вложенный капитал на норму (долю ВВП) инвестиций в основной капитал. Так, при коэффициенте отдачи, равном 0,3, и норме 0,25 темп прироста ВВП составит 7,5 %, что обеспечивает его удвоение примерно за 10 лет.

Тенденции развития машиностроения за последние полвека свидетельствуют о том, что его роль как «локомотива» развития экономики передовых стран и мира в целом остаётся определяющей.

Для современной мировой экономики характерно углубление международного разделения труда. Чем выше уровень экономического и технологического развития, тем больше межотраслевое разделение труда сменяется внутриотраслевым. Развивается международное производство и обслуживающая его внутриотраслевая торговля. Наиболее интенсивно этот процесс идёт в машиностроительной отрасли, так как сложность ко-

нечного продукта создаёт обширные возможности для обособления отдельных производственных операций и специализации на них отдельных производителей. В результате формируются транснациональные комплексы, в рамках которых производственные связи пересекают национальные границы. С очертаниями таких комплексов всё больше вынуждена считаться национальная экономическая политика. Они определяют приоритетные направления либерализации внешнеэкономической деятельности, экономической интеграции, влияют на валютную политику и т.д. Выявив основные направления международной торговли машиностроительной продукции, можно очертить приблизительные границы таких комплексов.

Мировые тенденции

После 1960 г. машиностроение в мире развивалось опережающими темпами по сравнению со всей промышленностью. К 2004 г. объём промышленной продукции вырос примерно в пять раз, а индекс продукции машиностроения – почти в десять раз. В развитых странах производство промышленной продукции увеличилось примерно в четыре раза, а выпуск машинно-технических изделий – в восемь раз (табл.1) [10, 12].

Таблица 1

Индексы промышленного производства (1995 г. = 100%)									
	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990г	2000г	2001г	2002г	2003г	2004г
Мир в целом, вся промышленность	26,2	50,4	76,2	93,7	123,8	121,5	122,0	126,1	134,1
Развитые страны, вся промышленность	33,2	58,3	79,0	96,4	124,1	121,4	120,8	124,2	131,2
Мир в целом, всё машиностроение, в том числе:	19,1	43,9	67,9	93,7	158,8	153,3	153,2	163,9	184,2
общее	23,3	54,6	74,6	95,9	110,9	106,9	104,5	104,4	111,3
электрическое и электронное	9,6	23,6	53,4	89,8	221,7	214,0	213,0	238,4	277,9
транспортное	22,5	52,5	75,5	98,0	124,3	124,7	129,5	132,7	142,2
Развитые страны, всё машиностроение, в том числе:	22,7	45,9	65,8	88,8	157,6	152,8	150,4	160,3	178,2
общее	18,6	50,9	66,4	85,7	110,3	106,1	102,8	102,2	107,8
электрическое и электронное	7,0	28,1	49,4	84,3	222,4	214,6	209,2	233,9	270,1
транспортное	18,5	55,5	78,7	101,8	122,2	121,6	125,3	126,8	133,1

Экономический рост в развитых странах, а, следовательно, и в мире в целом, характеризуется цикличностью. Рекордно высокие его темпы от-

мечались в повышательной фазе большого цикла конъюнктуры во второй половине XX в. (1961-1975гг.). Тогда темпы роста машиностроения (6,7 % в мире в целом и 5,5 % в развитых странах) превышали показатели прироста ВВП (соответственно около 6 и 4,5%).

В последней четверти XX в. наблюдалась нисходящая волна большого цикла конъюнктуры, и среднегодовые темпы прироста промышленной продукции упали примерно вдвое. Темпы прироста продукции машиностроения снизились в меньшей степени.

Отметим, что во второй половине 1990-х гг. резко ускорилось развитие американской экономики. В результате многократно повысились темпы прироста промышленной продукции как в мире в целом, так и в развитых странах. Рост продукции машиностроения был ещё более впечатляющим – соответственно 9,7 % и 9,5 %.

«Локомотивом» промышленного развития в конце XX - начале XXI в.в. стали информационно-коммуникационные технологии. Темпы роста продукции традиционных отраслей машиностроения, включая механическое, транспортное, а также электротехническое оборудование, не превышали средней показатель по промышленности в целом. Начиная с 1991 г. в статистике ООН электротехническая промышленность объединена с электронной: именно за счёт последней среднегодовой темп прироста данной отрасли машиностроения достиг в 1996-2000 гг. 17,3 % как в мире, так и в развитых странах.

Первые два года XXI в. ознаменовались спадом развитых странах в рамках среднесрочного цикла. При этом объём продукции общего машиностроения сокращался на протяжении трёх лет вплоть до 2003 г. Однако уже в 2004 г. рост промышленного производства резко ускорился. Этому способствовало существенное оживление в экономике не только США, но и таких крупных стран, как Китай и Индия. Главным источником ускорения оставались информационно-коммуникационные технологии.

Масштабы и структура мирового производства продукции машиностроения (исторический аспект)

Формирование и развитие крупного машинного производства. Постепенное создание отдельных специализированных отраслей машиностроения относится ещё к первой половине XIX в., когда на смену мелким кустарным мастерским по изготовлению различных изделий из металла, чугунолитейным мастерским, кузницам и т.п. стали создаваться специализированные предприятия по производству паровых машин, текстильного и железнодорожного оборудования, локомотивов, подвижного состава, станкостроительные заводы и заводы по производству горно-шахтного и металлургического оборудования, судостроительные верфи для строительства металлических судов. Резко усилились эти процессы в последней четверти XIX в., в период особенно активного проведения индустриализации как в ведущих странах Западной Европы, так и в США. Непрерывно возраставший спрос различных отраслей производства на самую разнообразную технику создавал объективные стимулы и благоприятные

предпосылки для количественного и качественного роста машиностроения и превращение его в крупнейшую отрасль промышленного производства. Весьма примечательным событием в тот период было появление и бурное развитие электродвигателя. Внедрение электрического привода позволяло резко интенсифицировать технику собственно машиностроительного производства, обеспечить изготовление энергетических, транспортных, горных, металлургических, сельскохозяйственных машин, а также различной коммунальной и бытовой техники.

На рубеже XIX и XX вв. было положено начало созданию таких отраслей, как автомобильная, электротехническая и радиопромышленность, приборостроение. В первые десятилетия XX в. и особенно в годы Первой мировой войны началось активное формирование специализированной авиационной промышленности.

На протяжении XX столетия ежегодный объем производства продукции мирового машиностроения увеличился почти в 100 раз, причём в США этот рост составил почти 300 раз, в Западной Европы - 33 раза, а в Японии он вырос в 5500 раз. Понятно, что с точки зрения качества и номенклатуры выпускаемой продукции за стоимостными объемами производства начала и конца века стоит практически абсолютно несопоставимая продукция.

В начале XX в., в условиях заметного усиления позиций США в мировом машиностроении, в меньшей мере эти тенденции отразились на машиностроении западноевропейских стран и в первую очередь Германии, усилившей военные приготовления и наращивавшей производство различной военной техники.

Вторая мировая война резко изменила расстановку сил в мировом машиностроении. По хорошо известным причинам позиции лидера безоговорочно заняли США и твердо удерживали их на протяжении всей второй половины века, тогда как машиностроение наиболее пострадавших в войне стран Европы лишь к середине 50-х гг. постепенно восстановило свои позиции, однако во второй половине века на их долю приходилось в среднем лишь 25 %, в лучшем случае 1/3 мирового машиностроительного производства.

Ещё одно перераспределение сил в мировом машиностроении имело место в последней четверти XX в., когда резко увеличившаяся объемы машиностроительного производства Япония, а вслед за ней и некоторые страны Тихоокеанского региона заметно потеснили позиции и Западной Европы, и США.

Так в общем виде выглядит картина мирового развития машиностроения, если её рассматривать с чисто количественной стороны.

Развитие машиностроения в США

США является крупнейшим в мире производителем машин и оборудования. На них приходится примерно 17 % мирового выпуска продукции машиностроения по паритету покупательной способности, или 22 % при пересчёте по валютному курсу. По объёму производства указанной продукции эта

страна вдвое превосходит своего ближайшего конкурента - Японию. США также является крупнейшим в мире чистым импортёром продукции машиностроения. Эта страна потребляет не менее 1/4 машинно-технических изделий, производимых в мире (в долларах по валютному курсу).

В 1993-2003 гг. среднегодовой прирост машиностроительной продукции в США (в ценах 2000 г.) равнялся 5,0 % обрабатывающей промышленности - 4,0 и ВВП - 3,2 %. Как уже отмечалось, рост продукции машиностроения в основном обеспечивался за счёт информационно-коммуникационной техники. Если исключить электронную составляющую, то выпуск остальной части машинотехнических изделий возрастал на 1,2 %. Выпуск информационно-коммуникационной техники за указанный период увеличился в среднем на 23,8 % в год [12, 25].

В текущих ценах доли продукции машиностроения в ВВП и в добавленной стоимости частного сектора США, а также (хотя и в меньшей степени) в обрабатывающей промышленности в долгосрочной перспективе снижались, а в неизменных - повышались. Причина такого расхождения заключается в том, что цены на быстро растущую продукцию увеличиваются в меньшей степени или снижаются, а на медленно растущую - повышаются опережающими темпами. Это связано с тем, что в первом случае используется более совершенные технологии, благодаря чему уменьшаются нормы расхода ресурсов на единицу продукции, а соотношение цен на готовую продукцию определяется соотношением норм расхода ресурсов.

В статистике США *парк машин и оборудования производственного назначения* представлен четырьмя группами: информационно-коммуникационное оборудование, обрабатывающее, транспортное и прочее. В 1994 г., который для США можно условно считать последним в большом цикле экономической конъюнктуры второй половины XX в., структура активной части основных фондов была следующей: информационно-коммуникационное оборудование - 26,5 %, обрабатывающие - 34,8 %, транспортные - 19,6 %, прочие - 19,1 %.

За первые десять лет нового большого цикла в составе активной части основных фондов произошли заметные изменения. Доля информационно-коммуникационной техники повысилась на 4,1 п. п. - до 30,6 % в 2004 г., а обрабатывающего оборудования снизилось на 4,4 п. п. - 30,4 %.

Ускоренный рост машиностроения обеспечивался в условиях повышения автоматизации производственных процессов. Число работников в машиностроении США в пересчёте на занятых полное рабочее время в 2004 г. уменьшилось до 6085 тыс. человек. В абсолютном выражении численность персонала сокращалась с 1998 г., когда она равнялась 8212 тыс. человек [12].

По сравнению с общей численностью занятых в стране в целом и в частном секторе доля работников в машиностроении систематически снижалась (соответственно с 6,3 % в 1994 г. до 4,5 % в 2004 г. и с 7,4 % до 5,3%). Напротив, относительно численности занятых в обрабатывающей

промышленности она характеризовалась тенденцией к повышению (с 41,0 до 42,5 % за тот же период).

Программирование производственных процессов на базе цифровых технологий и изменение структуры выпускаемой продукции способствовали более эффективному использованию не только труда, но и других ресурсов. С 1997 по 2003 гг. выпуск продукции американского машиностроения на единицу энергии прирастал на 11,8 % в год. За шесть лет отдача на единицу затрачиваемой энергии увеличилась почти вдвое, а энергоёмкость единицы продукции данной отрасли в 2003 г. составила примерно 50 % от уровня 1997 г. по сравнению с 3/4 в обрабатывающей промышленности и 85 % в экономике в целом.

Отдача на единицу затрачиваемых материалов в машиностроении США за те же годы повышалась в среднем на 5,1% в год, увеличившись примерно на 1/2. Материалоёмкость машиностроения в 2003 г. составила 3/4 от уровня 1997 г. (80% в обрабатывающей промышленности и около 90% в экономике в целом) [12].

Капиталоотдача в машиностроении в США в текущих ценах снижалась. Коэффициент отдачи в условно-чистой продукции составлял 0,942 в 1994г. и 0,747 - в 2003 г. При этом он превышал соответствующий показатель частного сектора экономики США примерно вдвое. В ценах 2000 г. за указанный период фондоотдача в машиностроении США увеличилась примерно на 12 %, а норма капиталоёмкости в 2003 г. составила 89 % от уровня 1994 г.

Наукоёмкость машиностроения во многом обуславливает повышение её эффективности, а материализованный в оборудовании, особенно в изделиях электронной промышленности. Технический потенциал обеспечивает рост эффективности всех отраслей народного хозяйства. Затраты на НИОКР в машиностроении сопоставимы с расходами на формирование основных фондов, тогда как в экономике развитых стран в целом норма расходов на НИОКР (2-3 % ВВП) на порядок меньше доли вложений в основной капитал.

При анализе структуры экспорта высокотехнологичной продукции и продукции повышенной технологичности развитыми странами наглядно видны различия в составе их машиностроения. В частности, США немного опережает своих ближайших конкурентов - Японию и Германию - по экспорту высокотехнологичной продукции (табл. 2). Вместе с тем по экспорту продукции повышенной технологичности США занимает третье место, заметно отставая от лидера - Германии [9].

В 2003 г. начисленная зарплата в машиностроении составила 48,9 % суммы зарплат в обрабатывающей промышленности, 7,8 - частного сектора и 6,4 % - во всей экономике США. Средняя зарплата в машиностроении в расчёте на одного полностью занятого 2003 г. равнялась 53,4 % тыс. долл. В металлообработке до 70,7 тыс. долл. в производстве компьютеров и других электронных изделий [12].

За счёт более низких ставок налогообложения и разницы в капиталоёмкости производства норма прибыли в обрабатывающей промышленности США после уплаты налогов выше, чем в добывающей отрасли. В 2003 г. норма прибыли в обрабатывающей промышленности составляла 12,5 % против 10,7 - в добывающей и 8,9 % - в оптовой торговле.

Таблица 2
Экспорт высокотехнологичной продукции развитыми странами
в 2003 г. (млрд. долл)

Страны	Виды техники (продукции).					
	вся	авиакосмическая	фармацевтическая	информационная	коммуникационная	приборы
Все, в том числе:	936	129	165	173	308	162
США	214	46	19	38	69	42
Япония	128	2	4	24	71	27
Германия	123	22	23	18	33	28
Великобритания	95	29	19	15	20	12
Франция	67	20	17	6	14	10
Италия	28	3	10	3	6	6
Канада	21	8	2	3	6	3

Эти данные наглядно подтверждают тезис о том, что преимущественное развитие обрабатывающей промышленности по сравнению с сырьевыми отраслями имеет не только экономическое, но и социальное значение. В стоимостной структуре продукции обрабатывающей промышленности преобладает трудовой доход - главный источник благополучия большинства населения, который к тому же распределяется более равномерно, в том числе и территориально. В выручке от продажи промышленного сырья и топлива доминируют имущественные доходы, включая природную дифференциальную ренту, распределяемые крайне не равномерно как между различными слоями населения, так и между территориями. Поэтому социально-экономической точки зрения изъятие природной ренты с помощью налогов представляется вполне обоснованным.

Машиностроительный комплекс Японии

На протяжении последних десятилетий Япония неизменно входила в число крупнейших промышленных держав мира. По данным ВТО, в 2004г. она занимала четвертое место в мире по экспорту товаров (после Германии, США и Китая) [7, 81]. При этом основной отраслью её мирохозяйственной специализации является машиностроение. Япония входит в число крупнейших производителей и экспортёров машин и оборудования в мире. Чтобы определить основные направления торгово-производственных свя-

зей её машиностроения, следует рассмотреть национальную статистику внешней торговли машинно-технической продукции (МТП), которая содержит наиболее подробную информацию об экспорте и импорте [4, 81].

Рассматриваемый период (2001-2004 г.г.) является послекризисным. Как известно, в 2001 г. отмечался спад в производстве информационного и телекоммуникационного оборудования. По данным ВТО, его экспорт в общемировом масштабе сократился на 14 %, а в Японии - ещё более существенно. Это привело к серьёзному сокращению промышленного экспорта Японии. При этом товарный экспорт Японии в среднем за 2000-2004 г.г. рос значительно медленнее, чем совокупный экспорт стран Азии. Однако Япония осталась одним из ведущих поставщиков МТО на мировой рынок. В 2004г. на неё приходилось 9 % мирового экспорта офисного и телекоммуникационного оборудования (для сравнения: экспорт всех 25 стран ЕС за его пределы составил 8,9 % мирового экспорта) и 13,7 % экспорта продукции автомобильной промышленности [7, 144].

В торговле со всеми основными партнёрами Япония выступает в ярко выраженной роли нетто-поставщика машиностроительной продукции. МТП Японией на протяжении 2001-2004 гг. примерно втрое превышала стоимость импорта. Среди стран, входящих в списки 20 ведущих экспортёров МТП из Японии, нет ни одной, в торговле с которой Япония на протяжении указанных четырёх лет имела бы годовой дефицит более двух раз. В торговле с подавляющим большинством главных партнёров, включая США, Канаду, Гонконг, Китай, Тайвань, ведущие страны Западной Европы и Юго-Восточной Азии, положительное сальдо сохраняется постоянно. Дефицит наблюдается в отдельные годы лишь в торговле с Ирландией и Швецией.

Как отмечают отдельные исследователи [10, 9-15, 44], Япония (наряду с некоторыми государствами Западной Европы и Тайванем) в значительной мере специализируется на поставках деталей и компонентов, которые используются для сборки готовых изделий за рубежом. США, Канада и большинство стран Восточной и Юго-Восточной Азии были тогда нетто-импортёрами этой продукции. Развитие международной торговли деталями и компонентами свидетельствуют о высоком уровне внутриотраслевого разделения труда. Производственной кооперации. При этом производители деталей и компонентов берут на себя наиболее сложные технологические операции производственного цикла.

Во второй половине 90-х гг. и в 2000-е гг. эти тенденции в значительной мере усилились, в первую очередь за счёт торговли с Китаем. Как отмечают эксперты ВТО, многие производители в Японии и других странах с высоким уровнем доходов на душу населения в регионе уже не экспортируют готовую продукцию в Северную Америку и Западную Европу, а поставляют компоненты с высокой долей добавленной стоимости для сборки в Китай и туда через свои филиалы направляют готовые изделия на западные рынки [7]. Рост экспорта в США и ЕС из Китая сопровождался сокращением поставок из других азиатских стран.

Роль Японии в мировом хозяйстве как поставщика машинотехнической продукции ни в коей мере не ставится и, вероятно, в обозримом будущем не будет поставлена под сомнение. Однако географическая структура торговли этой продукцией в первой половине 2000-х годов претерпела значительные изменения. Экспорт в страны НАФТА, в первую очередь в США, сократился не только по удельному весу в общем экспорте, но и по стоимости. Увеличение экспорта в КНР привело к росту доли в японском экспорте стран Восточной Азии, при том, что доля остальных государств этого региона осталась стабильной. Следует отметить, что уже в 90-е годы политика льготного кредитования экспорта машин и оборудования в Китай способствовала тому, что Япония стала крупнейшим поставщиком туда машинотехнической продукции [2, 155]. В то же время удельный вес Китая и Восточной Азии в целом в импорте Японией МТО был значительно выше, чем в экспорте.

В системе глобального разделения труда восточноазиатский регион принял на себя, в частности, снабжение мировой экономики таким важным видом машиностроительной продукции, как полупроводниковые изделия. По данным Европейской ассоциации производителей полупроводниковых приборов (EISA), на Японию, Тайвань и Республику Корея приходится в совокупности более половины мировых мощностей по производству полупроводниковых приборов (28, 14 и 9 % соответственно).

В целом можно сделать вывод, что в Восточной Азии в последние годы сложилась новая схема внутриотраслевого международного разделения труда. Стратегия перевода за рубеж сборочных производств освоена японскими компаниями уже давно. Сама Япония специализируется на производстве сложных комплектующих изделий. До последних лет её компании выносили сборочные производства в основном в страны Юго-Восточной Азии, а также на Тайвань. Международные производственные связи по этим направлениям не только сохраняются, но и продолжают развиваться. Япония остаётся крупнейшим поставщиком своей продукции на Тайвань. Намного опережая США и Китай.

Но при этом в последние годы сборка готовых изделий из японских компонентов всё больше осуществляется в Китае. Сегодня экономическое положение и перспективы как Японии, так и других восточноазиатских стран в огромной мере зависят от того, насколько им удастся укрепить разнообразные связи с Китаем: в частности, расширить экспорт, используя возможности китайского рынка, и повысить свою конкурентоспособность путём пересборки в Китай части производств и технологических процессов.

Проанализировав данные о взаимной торговле азиатских стран в 80-90-е гг., Ю. Шишков сделал вывод: «Процесс реального интегрирования в АТР находится в начальной стадии своей кристаллизации, и пока в ней участвуют лишь Япония, НИС и некоторые другие наиболее продвинутые страны. Остальные, включая Китай, Россию и Вьетнам, находятся за порогом этого процесса» [6, 342]. Тенденции 2000-х гг. изменили это поло-

жение. К настоящему времени Китай можно рассматривать не только как одного из ключевых участников региональной производственной кооперации, но и как важное звено глобального машиностроительного комплекса, своего рода «сборочный цех» мирового машиностроения. Япония занимает в этом комплексе привилегированное положение одного из важнейших поставщиков сложных комплектующих изделий.

Изменения в отраслевой структуре производства

Имеющаяся статистика не позволяет проследить изменения отраслевой структуры машиностроительного производства на протяжении всего XX в. Дело в том, что лишь в послевоенные годы классификация и структура машиностроительного комплекса была упорядочена и унифицирована как в национальных статистиках, так и на уровне статистики, публикуемой ООН.

Более того, в первые десятилетия XX в. продукция машиностроения и все остальные показатели объединились с металлургией («производство металла и изделий из металла»). В частности, это имело место в статистике европейских стран. Даже в США, располагающих наиболее полной статистикой за длительный период времени, производство металлоизделий и металлообработка были выделены отдельной позицией лишь после войны, до этого оно в значительной части учитывалось в металлургии. То же относится и к приборостроению, учитывавшемуся в электротехническом и общем машиностроении.

В связи с этим изменения в отраслевой структуре продукции машиностроения в сопоставимом по отдельным странам виде можно проследить лишь начиная с 1950 г. (табл.3).

На протяжении двух последних десятилетий в таких отраслях машиностроения как общее, электротехническое и электронное, транспортное до 2/3 мирового производства соответствующей продукции приходилось на долю трёх стран - США, Германии и Японии. Показательны успехи машиностроения стран Тихоокеанского региона. Так, в 2000 г. на 5-ое место в мире вышло транспортное машиностроение Южной Кореи, опередив такие страны, как Великобритания и Италия.

В целом структуру производства в отраслях машиностроения указанных стран следует считать достаточно стабильной. Однако нельзя не отметить характерного для всех стран роста продукции электротехнического и электронного машиностроения и при одновременном снижении доли общего машиностроения, а также производства металлоизделий и металлообработки. Подобные тенденции определяются многими факторами, в частности:

- емкостью и насыщенностью внутреннего и мирового рынков той или иной продукцией;
- масштабами экспортной ориентации производства;
- стремлением сохранить либо занять лидирующие позиции в производстве определенной продукции, находящейся на передовых рубежах достижений НТП.

Таблица 3
Отраслевая структура производства в машиностроительных комплексах отдельных стран, %

Страна, отрасль	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.
США						
Производство металлоизделий и металлообработка	25,8	20,5	19,3	17,3	15,4	15,3
Общее машиностроение	25,1	23,1	26,4	28,7	26,2	23,1
Электротехническое и электронное машиностроение	18,9	19,8	21,1	22,8	23,5	27,3
Транспортное машиностроение	25,4	30,6	25,6	22,9	23,9	25,4
Приборостроение	4,7	6,1	7,6	8,2	11,0	8,9
Япония						
Производство металлоизделий и металлообработка	17,2	20,3	16,8	16,2	14,3	13,6
Общее машиностроение	31,7	33,7	29,3	28,4	24,1	22,3
Электротехническое и электронное машиностроение	22,4	23,6	28,3	28,1	35,7	35,6
Транспортное машиностроение	28,7	22,4	22,6	23,2	22,3	25,0
Приборостроение	-	-	3,0	4,1	3,6	3,5

Действие всех этих факторов проявляется в обстановке острейшей конкурентной борьбы, как на внутреннем, так и на мировом рынках. Следует отметить ещё одно обстоятельство. За долговременной относительной стабильностью, либо слабой динамичностью тех или иных структурных показателей на уровне всего машиностроительного комплекса зачастую скрываются весьма динамичные изменения в соотношении их элементов на уровне подотраслей, отдельных производств и видов продукции. Тенденции и масштабы этих изменений в ряде случаев оказываются чрезвычайно важными с точки зрения оценки эффективности структурных сдвигов, как происходящих, так и вероятных в перспективе. В первую очередь имеется в виду производство и продукция, которая относится к группе так называемых наукоёмких. В группу этих производств входят общее, электротехническое и электронное машиностроение, автомобильная, авиационная и ракетно-космическая промышленность и приборостроение. Причём в группе этих отраслей машиностроения также вы-

деляются отдельные, так называемые высокотехнологические производства (продукты), развитие которых отличается наибольшим динамизмом с точки зрения увеличения масштабов выпуска и объёма капиталовложений, а также масштабов проводимых НИОКР.

Это, в частности, двигатели и турбины, конторское оборудование и электронно-вычислительная техника, электрическое передающее и распределительное оборудование, специализированное промышленное оборудование, средства связи, электронные компоненты, авиатранспортные средства (включая двигатели), ракетно-космическая техника, контрольно-измерительные и аналитические приборы, навигационное оборудование, медицинские инструменты и приборы, некоторые другие виды техники.

О том, какой огромный путь прошло мировое машиностроение от паровых машин, паровозов, примитивных ткацких станков, фордовских автомобилей марки «Т» и т.п. с начала века до настоящего времени, можно наглядно судить по основным направлениям качественного совершенствования продукции, расширения и обновления её номенклатуры, которые характеризуют развитие машиностроения практически во всех рассматриваемых странах в настоящее время. Эти направления следующие:

- увеличение технико-экономической эффективности (и, в частности, производительности) новых видов машин и оборудования в расчёте на единицу веса, потребляемой энергии, занимаемой площади, а также стоимости (в отдельных случаях и при абсолютном снижении последней);
- расширение сферы и масштабов автоматизации производственных процессов, создание комплексов или систем машин, а также комплексных систем управления и контроля технологических процессов, режимов работы на базе самой разнообразной электронной и электронифицированной техники;
- электронификация большинства видов техники (производственной и бытовой) как важный путь повышения эффективности её использования;
- массовое внедрение разнообразной электронифицированной техники в торговле, здравоохранении, в научных исследованиях в области конторской деятельности и т.п., что обуславливает дальнейшее радикальное изменения характера и масштабов применения живого труда в указанных сферах;
- распространение энергосберегающих технологий и видов техники в промышленности, на транспорте, в сфере быта;
- разработка и использование оборудования для малоотходных либо замкнутых, безотходных технологических процессов в ряде отраслей промышленности;
- разработка специализированного оборудования для экологически чистых технологических процессов и мониторинга окружающей среды;
- разработка и внедрение новых видов машин и оборудования в тех производствах, где резервы дальнейшего повышения эффективности существующей техники и технологии близки к своему исчерпанию (энергетика, химия, чёрная металлургия, колёсный транспорт, добыча полезных

ископаемых и др.), а также в таких областях как, освоение космического пространства, прибрежного шельфа, морского дна;

- постепенное внедрение и последующее промышленное исследование оборудования для принципиально новых технологических процессов (на базе биотехнологий, ферментных катализаторов, мембранных технологий, молекулярных, фотонных, радиационных, лазерных методов и др.) в таких отраслях, как электроника, нефтехимия, фармацевтическая, целлюлозно-бумажная и пищевая промышленность, сельское хозяйство, некоторые отрасли добывающей промышленности.

Главным и безусловно центральным направлением изменения как в отраслевой структуре машиностроения всех ведущих стран, так и в самой его продукции является бурный рост электроники практически на протяжении всей второй половины XX в. О масштабах этого роста дают представление данные таблицы 4 [8].

Таблица 4

Удельный вес электронной промышленности в машиностроительном комплексе (%) (машиностроительный комплекс = 100%)

Страна, показатель	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.
США						
Продукция	17,8	21,8	27,3	31,5	34,7	32,6
Занятые	18,5	21,9	25,4	26,9	24,0	22,5
Капиталовложения	21,9	26,0	29,0	34,0	39,1	41,2
Япония						
Продукция		17,8	23,0	25,0	23,7	25,6
Занятые		22,8	24,8	25,2		21,2
Капиталовложения		22,8	26,6	32,7		37,9

Доминирующим направлением технико-технологического перевооружения в настоящее время и в перспективе бесспорно будет дальнейшая широкомасштабная электронификация всего хозяйства, начиная с отраслей материального производства и кончая научными исследованиями, здравоохранением, образованием, а также бытом и досугом, т.е. охватывающая практически все сферы человеческой жизни и деятельности. Достижения современной электроники, воплощающиеся в широчайшем спектре технических средств, эффективность использования которых чрезвычайно высока, дают все основания считать, что электронные и электронифицированные технические средства являются тем высокоэффективным инструментом, который позволяет значительно расширить возможности дальнейшей интенсификации хозяйства и экономии используемых ресурсов.

Техническая оснащённость производства

Технологическое оборудование отраслей машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности весьма разнообразно. Это металлорежущие станки (МС), кузнечно-прессовое оборудование (КПО),

сварочное и сборочное оборудование, очистное, отделочное, сушильное и термическое оборудование, контрольно-измерительная аппаратура, машины для литья под давлением, для формирования изделий из пластмасс и многое другое. В последние примерно два десятилетия к ним добавились промышленные роботы, ЭВМ различной мощности, микропроцессоры и т.п. [1].

Заметим, кстати, что в области использования роботов и различной электронной техники для непосредственного управления контроля производственных процессов именно машиностроение занимает в настоящее время лидирующие позиции.

Главным элементом всей этой группы оборудования является парк металлообрабатывающего оборудования: МС и КПО или станочный парк. На долю станочного парка приходится в среднем около $\frac{3}{4}$ стоимости активной части основного капитала отраслей машиностроительного комплекса.

Данные о численности и структуре станочного парка большинства стран в первой половине XX в. чрезвычайно фрагментарны и отрывочны и носят по преимуществу оценочный характер. Единственным исключением являются США, где начиная с 1925 г. каждые пять лет проводятся переписи этого парка. Однако результаты анализа станочного парка США по большей части характерны для любой из индустриально развитых стран.

На протяжении примерно трёх десятилетий послевоенного периода численность станочного парка во всех странах увеличилась (табл. 5) [9].

Таблица 5

Численность станочного парка в ведущих странах (тыс. ед.)

Страна	1949 г.	1953 г.	1958 г.	1963 г.	1968 г.
США	2216,8	2461,2	2206,1	2797,1	2869,8
Япония		589,0	730,0	887,0	1104,0
Страна	1973 г.	1978 г.	1981 г.	1983 г.	1989 г.
США	3065,5	2630,7		2192,8	2326,8
Япония	1500,0		1200,0		1040,0

В Японии в период 1952-1973 гг. численность станочного парка возросла в 2,5 раза. Во Франции в 1955-1981 гг. - в 2 раза, в США в 1949-1973 гг. - на 38 %. В период 1950-1980 гг. общая численность станочного парка всей группы рассматриваемых стран повысилась приблизительно на 30 %. Этот рост был обусловлен быстрым развитием машиностроения в этих странах, значительным увеличением объёма выпускаемой им продукции. Ориентировочные расчёты показывают, что в период 1950-1980гг. суммарный объём продукции машиностроения всей группы указанных стран увеличился примерно в 4,5 раза т.е. темпы роста продукции существенно опережали темпы роста численности парка.

Это означает, что эффективность использования станочного парка, характеризующаяся, в частности, величиной съёма продукции с единицы оборудования в парке, в среднем по группе ведущих капиталистических

стран повысились в этот период примерно в 3,5 раза. Таким образом, для развития машиностроения ведущих стран в последний период была, прежде всего, характерна интенсификация использования станочного парка. Именно этот фактор (в противоположность экстенсивному расширению парка) играл доминирующую роль в обеспечении роста производства.

Совершенствование технологии и организации производства

Научно-технический прогресс в машиностроении - это, пожалуй, классический пример эволюционного развития, и тем не менее, и с технической, и с экономической точки зрения эффективность этого развития продолжает повышаться, не обнаруживая пока тенденции к затуханию, и тем более, - к снижению. Техническое совершенствование металлообрабатывающего оборудования (МОО) и методов обработки металлов в последнее десятилетие развивалось по двум основным направлениям. Во-первых, продолжалось совершенствование традиционных видов механической обработки металлов резанием и давлением, и во-вторых, появились и получили известное распространение новые методы обработки, либо заменяющие традиционные, либо дополняющие их. Наблюдалось перераспределение роли и значения отдельных технологических процессов производства отдельных видов и групп оборудования, а также взаимопроникновение, замена и постепенное вытеснение одних технологических процессов и оборудования другими - технически и экономически более эффективными.

Основным конструкционным материалом машиностроения по-прежнему остаётся металл, доля которого в общем объёме потребляемых материалов составляет не менее 90 % (по весу). На протяжении последних примерно 30 лет средняя удельная металлоёмкость продукции машиностроения США сократилась на 13 %, в том числе по чёрным металлам почти на 30 % (см. также гл.10).

Факторы, обусловившие данную тенденцию, многочисленны и разнообразны. Это - повышение качественных характеристик металла и расширение его ассортимента. Увеличение масштабов применения различных заменителей металла (синтетических материалов, пластмасс и т.п.), оптимизация типоразмерной структуры и серийности выпускаемой продукции, а также снижение её весовых характеристик, сдвиги в структуре производств в направлении повышения доли малометаллоёмкой продукции. Это, наконец, - совершенствование методов получения исходных заготовок, внедрение малоотходных технологических процессов, общее совершенствование технологии металлообработки, как традиционных видов механической обработки резанием и давлением, так и новейших её видов, заменяющих традиционные либо дополняющие их.

Последние несколько десятилетий были годами заметного прогресса в развитии качественно новых методов обработки металлов, в некоторых случаях существенно отличающихся от традиционных. Число этих новых методов и их различных разновидностей, используемых в практике, в частности американской промышленности (или осваиваемых эксперимен-

тально), составляет в настоящее время около 25. К ним относятся электрофизические и электрохимические методы удаления металла, формообразования и соединения деталей. Получают также распространение методы обработки, представляющие собой комбинацию традиционных и новых методов.

Новые методы были вызваны к жизни быстрым техническим прогрессом в ряде отраслей машиностроения и, в первую очередь, в авиакосмической, автомобильной и электронной промышленности. Наиболее очевидной причиной внедрения в производство новых методов обработки явилось всё более расширяющееся применение новых, ранее не использовавшихся в технике металлов и сплавов (высокопрочных, тугоплавких и жаростойких сплавов, титановых сплавов и т.п.). Подобные металлы и сплавы в большинстве своём малотехнологичны и трудно обрабатываются, что вызывает необходимость создания и внедрения в производство технологических процессов и соответствующего оборудования. Именно для обработки этих материалов в авиа-ракетнокосмической промышленности, а также для изготовления вырубных и чеканочных твёрдосплавных штампов, пресс-форм; турбинных лопаток, твёрдосплавного инструмента, обработки алмазных и твёрдосплавных фильер, рубиновых подшипников, обработки деталей электронной и гидравлической аппаратуры и в некоторых других случаях весьма эффективно применяются вышеуказанные методы. Замещающие либо дополняющие традиционные методы обработки.

Длительное время наиболее эффективные достижения в области механизации и автоматизации машиностроения были связаны главным образом с отраслями массового и крупносерийного производства. Это направление свойственно автомобильной промышленности, в технологических процессах которой наиболее широко используются высокопроизводительное специализированное оборудование, агрегатные станки и автоматические станочные линии, методы поточно-конвейерного производства. Наряду с технико-экономическими достоинствами подобной автоматизации основным её слабым местом является недостаточная гибкость производства, ограничивающая сферу эффективного применения «жёсткой» автоматизации строго определённым уровнем серийности, его масштабами.

Появление в 50-х годах станков с ЧПУ, сочетающих высокую производительность автоматического и специального оборудования с гибкостью универсального и, кроме того, обладающих другими высокими технико-экономическими показателями, позволило радикальным образом расширить сферу внедрения автоматизации за счёт большой группы отраслей машиностроения и металлообработки, и, прежде всего, отраслей с мелкосерийным и единичным производством.

Центральной, основной проблемой повышения технико-экономической эффективности машиностроительного производства длительное время была, а в значительной мере остаётся и сегодня необходимость повышения степени непрерывности технологических процессов. Именно в этой области и сосредоточены главные резервы.

Перспективы развития украинского машиностроения

Будущее социально-экономического развития Украины во многом определяется тем, какое внимание в экономической политике будет уделено вопросам стимулирования роста обрабатывающей промышленности в целом и машиностроения в частности. Обрабатывающая промышленность создаёт основу для модернизации всех отраслей национальной экономики и увеличения ВВП на душу населения; она служит источником прогрессивных материалов для машиностроения и рынком сбыта продукции производственного назначения. Кроме того, её развитие способствует повышению доли трудовых доходов в ВВП и более равномерному их распределению как между различными слоями населения, так между территориями страны. Ставка на прокачку чужой нефти и на ускоренное развитие нефте- и газо- добычи не решает острых социальных проблем - обеспечения занятости и выравнивания доходов на душу населения.

Для сокращения нынешнего стократного отставания украинского машиностроения от американского по производительности труда требуется коренная перестройка экономической политики. Основным рычагом воздействия государства на социально-экономические процессы в развитых странах является бюджет. Налоговая система в них устроена так, что прибыль в обрабатывающей промышленности после уплаты налогов оказывается больше, чем в добывающей. В Украине же по привлекательности капиталовложений обрабатывающая промышленность в четыре раза уступает транспортировке нефти и газа.

Развитые страны решают свои финансовые проблемы в основном за счёт налогообложения ресурсов, снижая ставки налогов на прибыль тех, кто уменьшает нормы расходов ресурсов на единицу продукции. Таким образом, через налоги природная рента изымается на общественные нужды, а большая часть технологической ренты остаётся в распоряжении предприятий для создания и применения передовой техники.

Конечно, высокое обложение ресурсов приводит к их удорожанию, но устойчивого процветания добываются не страны, в которых ресурсы стоят дёшево, а те, где труд и природные богатства используются более рационально благодаря конкуренции и новейшим технологиям. При этом чем более востребован ресурс, тем выше ставки налогов и сборов на его потребление в развитых странах.

В Украине относительная дешевизна земли и низкие налоги на неё способствуют концентрации природных ресурсов в руках монополистов. Тем самым ограничивается доступ к ним новых предприятий, способных обеспечить более эффективное использование национального богатства, подрываются основы конкуренции.

Учитывая не высокий уровень оплаты труда в Украине, неправомерно снижать единый социальный налог. Эта мера не только нанесла ущерб бюджету Пенсионного фонда Украины, но ещё больше ослабила стимулы для внедрения трудосберегающей техники, которая позволяет повышать оплату труда.

Предложение снизить налог на добавленную стоимость также противоречит практике развитых стран, ибо это налог не на производителя, а на потребителя. При недостатке товаров отечественного производства снижение данного налога в Украине будет стимулировать импорт, особенно если в интересах борьбы с инфляцией будет укрепляться валютный курс гривны.

Итак, без ущерба для доходной части бюджета необходимо конвертировать «преимущества» в виде дешёвых ресурсов в преимущества в виде низких налогов на прибыль в обрабатывающей промышленности. При этом надо освобождать от налогов прибыли, инвестируемые внутри страны в основные фонды, в научные исследования и разработки, в профессиональное обучение кадров. Дополнительным стимулом для развития наукоемких отраслей может быть предоставление им права на ускоренную амортизацию. Обрабатывающая промышленность Украины и, в частности, машиностроение нуждается не столько в специальных программах развития, сколько в улучшении общих условий предпринимательской деятельности. Указанные программы способствуют формированию монополий, тогда как снятие барьеров на пути создания и функционирования предприятий способствует становлению конкурентной среды. Государство должно существенно увеличить расходы на фундаментальную науку, без чего невозможно добиться успеха и в области прикладных исследований и разработок.

Во всех развитых странах в расходах бизнеса на НИОКР в конце 1990-х гг. доля затрат на фундаментальные исследования составляла всего 7 %, тогда как в общих расходах страны на эти цели она была почти втрое больше [11, 507].

Государство обязано коренным образом улучшить финансирование высшей школы, особенно в части подготовки научных, инженерно-технических и медицинских кадров, а также сферы здравоохранения. Удельный вес расходов на науку, образование и здравоохранение в ВВП необходимо увеличить в несколько раз. Если в настоящее время расходы на НИОКР составляют в Украине менее 1 % ВВП, то в передовых странах - почти 3 %. В США расходы на НИОКР достигают 1 тыс. долл. в год на душу населения, а в Украине на порядок меньше. В этой связи подчеркнём важность защиты интеллектуальной собственности. Большинство выдаваемых сегодня патентов связано с созданием новых программных продуктов. Между тем в Украине они не могут быть запатентованы, поскольку не относятся к категории промышленной или интеллектуальной собственности, что снижает заинтересованность в их разработке.

Для такой страны, как Украина, главная угроза её безопасности заключается не в недостатке современных видов оружия, а в отсталости экономики, в деградации хозяйства многих регионов, необеспеченности большей части населения высокооплачиваемой работой. Решение накопившихся социально-экономических проблем возможно на основе создания благоприятных условий для развития обрабатывающей промышлен-

ности и её главной опоры - машиностроения на территории всей страны, а не в отдельных зонах, пусть даже особых.

Литература

1. Захарченко В.И. Инновационный процесс на машиностроительном предприятии в условиях перехода к рынку. - М.: Стар. - 1993.
2. Котляров Н.Н. Экономические отношения КНР с США. - М.: Прогресс. - 2003.
3. Мироненко Н. С. Проблемы исследования иностранных структур мирового хозяйства. - В ст. Пространственные структуры мирового хозяйства. - М.: Пресс-Соло. - 1999.
4. Соколов В. Машиностроительный комплекс Японии: тенденции развития // Мировая экономика и международные отношения. - 2006. - №8.
5. Статистичний щорічник України за 2005 рік. - К.: Консультант. - 2006.
6. Шишков Ю.В. Интеграционные процессы на пороге XXI века. Почему не интегрируются страны СНГ. - М.: Экономика. - 2001.
7. International Trade Statistics. - Geneva. - 2005.
8. International Yearbook of Industrial Statistics. - Vienna: VNIDO. - 2002.
9. Monthly Bulletin of Statistics. - 2005 - 2006. - №2.
10. Ng F., Yeats A. Production Sharing in Fast Asia: Who Does What for Whom and Why? - Washington: The World Bank. - 1999.
11. Statistical Abstract of the United States. - Washington: GPO. - 2001.
12. Survey of Current Business. - 2005. - № 1-9.

Ганжуренко И.В.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Предложена в общем виде объемно - тактическая модель финансирования инвестиционной программы промышленного предприятия.

Ключевые слова: предприятие, инвестирование, программа, проект, прибыль, капитал.

1. Введение. В настоящее время для оживления промышленного комплекса Украины и достижения лидирующих позиций на рынке, украинским промышленным предприятиям необходимо осуществлять комплексную программу модернизации с частичным или полным техническим перевооружением, оптимизировать систему управления продуктовой политикой предприятия и человеческими ресурсами. Все эти мероприятия требуют разработки крупных инвестиционных программ и проведения активной инвестиционной политики(2).

II. Постановка задачи. При формировании инвестиционной программы можно выделить 2 фундаментальные задачи: 1) необходимо четко прогнозировать, технические и организационные задачи для решения инвестиционной программы, 2) оценить возможность использования имеющихся в распоряжении предприятия ресурсов (1).