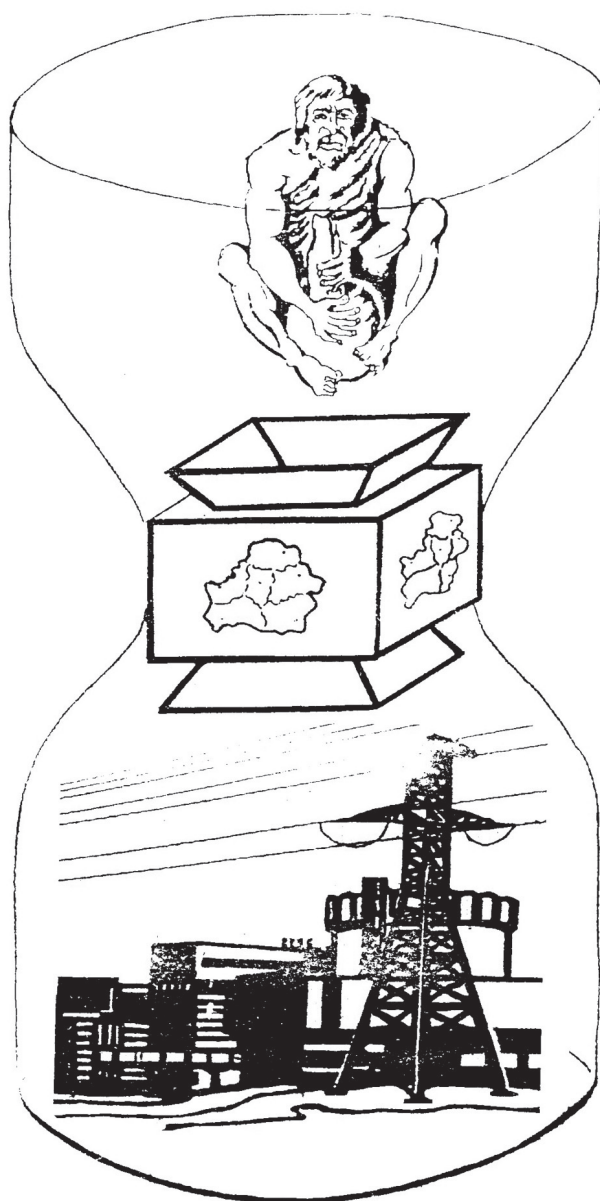


УДК 621.926

СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ: РЕЗЕРВЫ РАЗВИТИЯ

Сиваченко Л.А.

Белорусско-Российский университет, г. Могилев



ВВЕДЕНИЕ

Программой социально-экономического развития Беларуси на 2011–2015 гг. [1] перед Народным хозяйством поставлены грандиозные задачи, в т. ч. рост ВВП в 1,62–1,68 раза, объемов промышленного производства в 1,54–1,60 раза, а инвестиций в основной капитал в 1,90–1,97 раза. Ключевая задача пятилетки — создание в Беларуси принципиально новых производств, предприятий и отраслей, производящих экспортно ориентированную, высокотехнологичную продукцию.

Прогрессивный характер нашего технологического отставания от уровня развития передовых стран, что было показано автором на примере смены технологических укладов в предшествующей статье [3], вызывает острую необходимость в выявлении основных резервов и разработки стратегии их практической реализации.

Главной задачей такого анализа является выявление не только возможных источников повышения эффективности общественного производства, но и реальная оценка их потенциала и перспектив использования.

СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ ИЗДЕРЖКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Основными параметрами, характеризующими общий уровень нашей экономики, является валовой внутренний продукт (ВВП), показатели внешней торговли, экспортная зависимость, степень технологичности производимой продукции, ее удельные издержки и ряд других.

К большому сожалению, нынешнее состояние экономики нельзя признать удовлетворительным. Например, душевой ВВП Беларуси в 2009 г. со-

ставил 12737,1 дол. США, что в 3 и более раз ниже, чем в Германии, Ирландии, Австралии и ряде других стран [3], а по энергоемкости ВВП мы значительно уступаем этим странам.

Особую роль в экономике Беларуси играет машиностроение, которое остро нуждается в модернизации и инновационном развитии. Так, доля машиностроения в общей структуре промышленности сократилось с 34,2 % в 1990 г. до 21,5 % в 2009 г., т. е. в 1,6 раза [4]. При этом весьма показателен тот факт, что во внешней торговле в 2009 г. экспорт составил 21304,2 млн дол., а импорт — 28659,0 млн дол. США, что дает отрицательное сальдо 7264,8 млн дол. США, но при этом объеме продукции машиностроения по экспорту 3345,5 млн дол. и по импорту 6436,1 млн дол., что дает отрицательное сальдо в 3090,6 млн дол. и составляет 42,5 % его общего значения [4].

Приведенные данные показывают не только огромный потенциал машиностроения, особенно технологического, но и неустойчивость этой отрасли, тенденции развития которой не должны устраивать наше государство. Если к этому прибавить перекос во внешней торговле, связанный со значительным ростом доли минеральных продуктов с 20,2 % в 2000 г. до 37,9 % в 2009 г. [4], то угроза перехода нашей экономики в сырьевую требует незамедлительных действий.

Заслуживает быть отмеченным коэффициент ввода новых основных фондов в промышленности [4], который в целом составляет 6,4 %, в т. ч. в машиностроении — 4,6 % и в промышленности строительных материалов — 8,7 %. Эти данные также не в пользу машиностроения, уровень перевооружения которого почти в 1,4 ниже среднего в сфере промышленности и в 1,89 раза ниже, чем в производстве строительных материалов.

Во многом последние данные являются объективной констатацией той политики, когда мы отказываемся развивать собственное машиностроение и вынуждены покупать целые заводы, например 3 цементные линии (заводы) производительностью по 1,8 млн т цемента в год для ПРУП «Кричевцементношифер», Белорусского цементного завода (г. Костюковичи) и ОАО «Красносельскстройматериалы» (г. Волковыск), по договору с Китаем на сумму около 2 млрд дол. США, комплексных линий по производству силикатных материалов, поставляемых фирмами ФРГ, и целый ряд других комплексов. А где же наши специалисты, где наши заводы? Где наше машиностроение, которым мы всегда гордились?

Производство высокотехнологичной продукции, являющейся по сути важнейшим показателем постиндустриального общества, у нас катастрофически слабо развито [5]. Так, в пересчете на душевое производство высокотехнологичной продукции этот показатель составляет: Беларусь — 28,6 дол., Ирландия ~9000 дол. и среднее мировое значение — 202 дол. США. Попытки стимулировать развитие высокотехнологичного сектора экономики (см. Указ Президента Республики Беларусь № 662 «О налогообложении высокотехнологических организаций») хоть и являются нужной мерой, но проблему не решают, что связано с применением критерия «высокотехнологическая» организация. К таковым нельзя отнести наши родные заводы: Минский тракторный завод, Минский моторный завод, Могилевский завод лифтового машиностроения и др. Улучшение таким способом приведенных показателей не делает экономику более технологичной. В контексте именно этого вопроса уместно добавить, что отечественный сектор высоких технологий наиболее быстро и эффективно можно дополнить так называемыми коммуникационными технологиями и услугами. Здесь речь можно вести о технологическом проектировании и научном сопровождении многих новых производств прежде всего на постсоветском пространстве и в развивающихся странах, но при этом основной двигательной доминантой должна быть координация с целью создания крупных отечественных компаний.

Основными проблемами нашего развития являются прежде всего организационные [6]. Холдинги, НПО, корпорации должны стать основными формами управления крупными экономическими комплексами. Здесь планируется создание управляющих компаний, которые станут основной «боевой единицей» новой структурной политики. При этом определяется конкретное приоритетное направление, создается управляющая компания, которая из имеющихся госактивов (заводы, НИИ, коллективы, в т. ч. с иностранными партнерами) создает новые предприятия, привлекает инвесторов, а руководитель такой компании отвечает за целевые показатели. Это перспективная схема организационной политики государства на 2011–2015 гг. [3, 6].

Глобализация экономики во всем мире ставит и нас в такие условия. По этой причине нам следует найти свою нишу в мировом разделении труда, а для этого мы должны создавать такую продукцию, которая конкурентна на рынке. Это можно достичь только с помощью науки.

Рост расходов на НИОКР сопровождается увеличением результативности инновационной деятельности крупных корпораций, ростом числа патентов, общих доходов компаний. Например, Siemens (ФРГ) в 2006 г. в научные исследования вложила 6,6 млрд евро. В научных центрах компании занято свыше 45 тыс. человек. Вложенные в НИОКР средства окупаются с лихвой. За этот год оборот немецкой компании составил около 115 млрд евро, причем 75 % от этой суммы принесли продукты и услуги, разработанные за последние 5 лет [7].

Как считают многие исследователи [7], развитие производства четвертого ТУ в СССР (Беларуси) приблизительно до середины 80-х гг. проходило с запаздыванием по сравнению с глобальной тенденцией на три десятилетия. А освоение производства в пятом ТУ, даже в его эмбриональной фазе (конец 80-х гг. – начало XXI в.), также происходит с серьезным запаздыванием. Поэтому расширение пятого ТУ в Беларуси носит догоняющий и имитационный характер, а удовлетворение быстро растущих потребителей происходит преимущественно за счет приобретения импортной продукции, техники и оборудования.

Белорусскому машиностроению требуется структурная перестройка, которая неизбежно будет связана с освоением выпуска новых изделий. Транспортное, сельскохозяйственное, электротехническое и станкостроительное машиностроение в силу определенных причин не может дать значительного роста объемов производства, а равно и качества. Вывод простой — следует развивать производство новой продукции, имеющей повышенный потребительский спрос.

Мировой опыт решения подобных проблем имеет множество примеров. Так, Израиль, попробовав более 30 лет назад производить крупные объекты вооружения, понял, что ему это не по силам, сделал ставку на наукоемкие системы вооружений — средства управления, приборы контроля, модернизацию летательных аппаратов, специальные виды вооружений, средства слежения и др. В результате эта маленькая страна с 10–12 % мирового рынка вооружений входит в пятерку крупнейших поставщиков вооружений с экспортом военной продукции в 2007 г. 5,6 млрд дол. США [8]. В этих производствах занято всего 40–50 тыс. человек.

Первоочередной задачей инновационной политики страны в предстоящем пятилетии является обеспечение роста наукоемкости валового внутреннего продукта на уровне не ниже 2 %.

Мировой опыт показывает, что развитие сектора высоких технологий требует постоянного роста финансирования научных затрат. Требуется новая система стимулов интенсификации этой сферы деятельности [9]. Основным потенциалом научных кадров, которые можно задействовать в этом направлении, являются университеты, но для этого требуется большая организационная работа и решение многих наболевших проблем высшей школы.

Процесс модернизации экономики следует рассматривать как цепь форсированных преобразований, имеющий своей целью сократить ее отставание от мировых лидеров, а лучше в чем-то превзойти. Ядром развития здесь является машиностроение и именно в нем решаются ключевые проблемы перехода на более высокий уровень развития.

Обратим внимание на тот факт, что за 20 лет независимого развития ни Беларусь, ни Россия не продвинулись в своем технологическом развитии. А СССР за 20 лет довоенных и послевоенных пятилеток, несмотря на огромные потери во время войны, впервые в многовековой отечественной истории вошел в число мировых технологических лидеров [10]. Мы стали дружить с Западом, но новых технологий они нам не дали и не дадут. Отсюда простое правило: надо жить своим умом и рассчитывать только на себя и свои возможности.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ И РЕЗЕРВЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

Глобальной проблемой развития нашей промышленности является сбалансированное обеспечение ее необходимым и минерально-сырьевыми ресурсами. В этой связи чрезвычайно остро встает проблема использования собственных полезных ископаемых, а также разведка, добыча и комплексная их переработка на новых месторождениях.

Прогрессивный рост добычи полезных ископаемых следует учитывать в прогнозах и соотносить с ними развитие средств переработки и соответствующих ресурсов: трудовых, материальных, научно-технических и др. Правительство это хорошо понимает и планирует на ближайшие годы выделить на строительство новых горно-обогатительных комбинатов 5 млрд дол. США, но, к большому сожалению, эти объекты должны построить зарубежные компании, что для нас является большой потерей, т. к. мы будем развивать чужих производителей в ущерб своим.

По мнению автора увеличение объемов добычи природных материалов в ближайшей пятилетке возрастет в 1,35–1,4 раза, т. е. примерно на 25–30 млн т в год. Здесь только для цементной промышленности дополнительно потребуется 10–12 млн т карбонатного сырья. Вот сфера практического приложения нашего технологического машиностроения.

Минерально-сырьевая база нашей страны достаточно хорошо развита в части добычи и переработки строительных материалов, в т. ч. мела, мергеля, глины, песка, гранитного камня, а также калийных руд, каменной соли, торфа, сапропелей, доломита. Предстоит большая работа по освоению новых месторождений бурого угля, железной руды, давсонита, природного гипса, трепела, фосфоритов, глауконита, чистого мела, тугоплавких глин, горючих сланцев и ряда других. [11]. Геологи прогнозируют открытие и других месторождений, в т. ч. руд цветных металлов, золота, урановых руд и даже алмазов. Добывающий сектор экономики потребует обеспечить соответствующей техникой и оборудованием.

Энергопотребление и его главная позитивная составляющая — реализуемое энергосбережение — есть абсолютный показатель текущего состояния общества. К большому огорчению мы по их абсолютным значениям уступаем передовым странам в 1,5–2,0 раза, а из-за плохой обеспеченности собственными энергоресурсами вынуждены около 80 % их покупать на стороне. Структура топливно-энергетических затрат по различным секторам экономики выглядит следующим образом [11].

Коммунально-бытовой	39,5 %
Промышленность	36,8 %
Сельское хозяйство	7,7 %
Транспорт и связь	5,6 %
Строительство	1,8 %
Остальные	8,6 %
	∑100 %

Для укрупненной оценки перспектив энергосбережения остановимся на двух самых крупных секторах — коммунально-бытовом и промышленном. По первому из них следует сослаться на мировой уровень, где этот сектор развит очень хорошо. Вне всяких сомнений энергопотребление здесь можно уменьшить не менее чем в 2 раза. Это догоняющий сценарий, он основан на доступных методах и средствах и вполне доступен.

Гораздо сложнее оценка ситуации в промышленности. В наших условиях это должна быть особая стратегия, основная на создании своей национальной производственной структуры, способной выпускать высококонкурентную продукцию. Основываясь на заданиях Республиканской Программы энергосбережения на 2011–2015 гг. и собственных представлениях, связанных с развитием технологического машиностроения, считаю возможным промышленное энергосбережение в объемах 30 % и более.

В других секторах экономики существенного энергосбережения вряд ли следует ожидать, т. к. здесь планируется большой рост производства, а вот снижение удельных показателей энергопотребления позволит значительно снизить энергоемкость ВВП. Резюмируя сказанное, резерв энергосбережения в ближайшие 10 лет может достигнуть минимум 30–32 %, что означает уменьшение потребления энергоресурсов в 1,4 раза.

В области энергосбережения Беларусь сделала большой шаг вперед, но предшествующие мероприятия касались в основном систем генерирования, подачи и распределения энергоресурсов. Сейчас центр тяжести работ по энергосбережению должен переместиться в промышленность, а это требует значительных затрат, решения сложных не только научных и технических проблем, но и самых болезненных — организационных. О том, что последний фактор является самым важным, свидетельствует упомянутая выше Программа энергосбережения. В ней отсутствуют крупные проекты, учитывающие реальные возможности отечественной промышленности, в т. ч. цементной, производства удобрений и многих других. Причина этого заключается в психологии руководителей предприятий, которые, будучи связаны административными барьерами, не хотят рисковать своим положением. Исключение составляет только освещение, которое является наиболее употребительным объектом энергосбережения.

Ресурсосбережение для экономики страны — не менее важное направление повышения ее эффективности, чем энергосбережение. Это гораздо более многоплановая сфера деятельности, служащая для экономии всех видов сырья и материалов, замены дорогих на более дешевые, уменьшения технологических потерь, использования отходов, увеличения степени переработки и извлечения целевых компонентов, снижения транспортных издержек и т. д. Перечень примеров ресурсосбережения необычайно разнообразен и охватывает все сферы деятельности человека, а вот для прак-

тической их реализации требуется главное — наличие высокоэффективных технологических средств, способных производить комплексную обработку окружающей материальной среды на основе оптимальных технологических режимов.

ДЕЗИНТЕГРАТОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИХ ТЕХНИЧЕСКАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Для обоснования целесообразности реализации энерго-технологической концепции модернизации экономики необходим соответствующий анализ базовых отраслей промышленности. В качестве примера рассмотрим современный уровень технологических переделов, связанных и использованием процессов измельчения материалов.

Промышленное производство Беларуси характеризуется большой долей затрат на переработку различных материалов: строительного сырья, удобрений, пищевых продуктов, твердого топлива, химических реагентов, множества наполнителей и добавок, всевозможных отходов и т. д. Центральными операциями их переработки являются измельчение, классификация, смешивание, транспортирование, уплотнение, гранулирование, сушка, обжиг, автоклавная обработка, вакуумирование и т. д.

Из множества технологических переделов остановимся на тех, основу которых составляет процесс измельчения. Их вполне приемлемо называть дезинтеграторными [13, 14] и на такой основе дать комплексную оценку их технологической эффективности и технического уровня.

Анализ дезинтеграционных технологий целесообразно делать по следующей схеме: объемы производства, затраты на проведение, совершенство технологии, уровень оборудования, перспективы развития, стоимость перевооружения, научный и проектный потенциал, машиностроительная база. С учетом уровня нашего машиностроения и последних событий в мире, ставку следует делать прежде всего на собственный научно-технический потенциал.

Объем переработки. При значительной доле в нашем народном хозяйстве машиностроения, транспорта, приборостроения и сельского хозяйства объемы дезинтеграторных переделов очень велики и по нашим оценкам составляют примерно 100 млн т в год, т. е. средняя душевая переработка составляет до 10 т. О достоверности этих цифр можно судить по объемам переработки важнейших продуктов, млн т:

Производство калийных удобрений	40,0
Цементное сырье, в т. ч. клинкер	10,0–12,0
Щебень гранитный и других видов	14,0–15,0
Доломит	2,5–3,0
Зерно и зернобобовые	8,0
Силикатное производство	4,5–5,0
Известь	2,0
Твердые бытовые отходы	3,0
Торф фрезерный	2,5–3,0
Различные промышленные отходы	2,5–3,5
Керамическое сырье	2,5–3,5
Целлюлоза и бумажная масса	2,0
Итого примерно 93,5–100 млн т в год	

О том, что это далеко не полный перечень перерабатываемых материалов, можно судить по тому, что в него не включены металлургические и литейные шлаки, мясопродукты, сухие строительные смеси, лакокрасочные, звуко- и теплоизоляционные материалы, древесина, химические продукты, широкий спектр техногенного сырья, продукты фармацевтики, ряд пищевых продуктов, порошковая металлургия, дорожное строительство и т. д.

Вышесказанное следует дополнить тем, что в ближайшие годы дезинтеграторные переделы будут увеличены за счет строительства новых цементных и силикатных заводов, освоения разработки месторождений железной руды, трепела, природного гипса, а также расширения объемов производства на действующих предприятиях. Прирост объемов переработки в текущей пятилетке составит не менее 30 млн т в год.

Важно отметить, что значительная часть из перечисленных материалов подвергается неоднократной переработке, например керамика, цемент, известь, зерно, пищевые продукты, калийная руда и др. Подобная стадийность увеличивает не только фронт работ, но и номенклатуру оборудования, производственные площади, складское хозяйство, системы транспорта, контроля и управления, инженерные коммуникации. Совершенно недостаточно у нас решены проблемы переработки негабаритов в карьерах, смерзшихся глыб, цементированных конгломератов.

Затраты на проведение дезинтеграторных технологий. Достаточно грубая их оценка позволяет остановиться на цифре 2 млрд кВт·ч в электроэнергии. Во-первых, это соответствует экспертным оценкам многих исследователей [14],

которые принимают для очень многих стран суммарный расход электроэнергии на цели измельчения 5 % от ее общего потребления. Для Беларуси это также корректно. У нас потребление электроэнергии 35 млрд кВт·ч. Уместно также сослаться на цифры 10 %, приводимые российскими авторами [13]. Во-вторых, по данным наших предприятий расходы киловатт-часов на тонну для наиболее многотонажных производств следующие:

Цемент	30,0–50,0
Вязущая часть силикатных материалов	21,0–22,0
Керамика	32,0–40,0
Известь	26,0–30,0
Зерно, мука	80,0–100,0
Комбикорм	12,0–15,0

Включение в эти издержки затрат на сопутствующие процессы, как-то смешивание, уплотнение, обезвоживание или увлажнение, гранулирование, классификация, изменение реологической структуры и другие только увеличивает энергопотребление, причем в ряде случаев очень значительно. Таким образом, предлагается итоговая цифра энергозатрат — 2 млрд кВт·ч [15].

Мы сознательно исключаем из рассмотрения на данном этапе тепловые составляющие процесса (пар, горячая вода, газ, мазут, горячий воздух). Этот вопрос должны решать специалисты теплотехнических дисциплин, хотя он и накладывает на механические процессы дезинтеграторных технологий.

Совершенство технологий. Этот пункт можно выделить только как весьма актуальный, но его оценка количественно лежит за пределами наших компетенций из-за чрезвычайного многообразия существующих технологий. В среднем по всей промышленности возможно на ближайшее 5–10 лет предположить сокращение издержек на 25–35 %, хотя по отдельным технологиям речь может идти о гораздо более значительном повышении эффективности, а потенциально — в разы. Собственно технологии в производственном процессе чрезвычайно консервативны и их развитие связано с серьезными финансовыми вложениями.

Уровень оборудования. Как это ни покажется странным, но именно в дезинтеграторных технологиях аппараты образуют стеновый хребет подавляющего большинства производств. Технолог, проектировщик и тем более менеджер лишены возможности выбора оптимального оборудования. Есть то, что есть. Хроническое отставание

аппаратуры связано с низким уровнем знаний в области механики разрушения твердых тел, а также отсутствием необходимого технологического опыта.

В составе технологического оборудования лидерами самого расточительного использования энергии являются шаровые мельницы. Эти машины за 150 лет своего существования практически не изменились, а их КПД не превышает 1 % [13]. Не на много превосходят их уровень и другие аппараты, задействованные в дезинтеграторных технологиях, — дробилки, мельницы, смесители, механоактиваторы и др. Очень слабо, а во многих случаях и вовсе не используется потенциал совмещения нескольких функций в одном аппарате — вариативность. Принцип действия технологических машин не учитывает физические и физико-химические эффекты, сопровождающие процессы переработки веществ, например эффекты Ребиндера, Иоффе, виброреологии и др. Это не померно раздвигает технологические цепи транспорта, промежуточных бункеров, дозаторов, питателей, систем контроля и управления, инженерных сетей и т. д. Как результат — колоссальные и, по существу, неоправданные капитальные и эксплуатационные издержки. В итоге можно констатировать: технологическое машиностроение выпускает самую несовершенную в мире продукцию.

Перспективы развития. Точную оценку перспектив перевооружения дезинтеграторных технологий дать очень сложно. В данный момент важнейшей задачей будет определить реальную величину эффективности по тем или иным показателям.

Энергопотребление директивно следует уменьшать не меньше, чем в 2 раза. В итоге можно говорить о величине общей экономии электроэнергии в республике — 1 млрд кВт·ч. Достигнуть такого результата можно только при коренном перевооружении крупных производств, например цементных заводов, РУП «Белкалий», РУП «Доломит» и др.

Несомненный эффект принесет и снижение расхода мелющих тел и футеровки. По нашим оценкам их расход уменьшится на 30–40 тыс. т, что при стоимости 1 т 1000 дол. США даст экономию не менее 30 млн дол. США.

Дополнительно к этому будет обеспечено значительное снижение капитальных затрат на новое строительство или перевооружение, уменьшение эксплуатационных издержек всех видов, улучшение качества получаемых продуктов, ресурсосбережение и т. д.

Сейчас время отдельных агрегатов ушло в историю. Необходимо создавать эффективные технологические комплексы, соответствующие самым высоким мировым требованиям. В рассматриваемом сегменте оборудования мы находимся на хорошем уровне, неучтенный потенциал здесь [13, 17] таков, что при правильной его реализации можно завоевать лидерство в мире, что позволит оздоровить свои производства и организовать широкомасштабный экспорт принципиально новой продукции.

Стоимость перевооружения. В первом приближении можно принять, что стоимость перевооружения не превысит затрат традиционных вариантов при совокупном включении в ее состав также затрат на НИОКР, проектирование, испытание, поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию. Сэкономить здесь возможно на стоимости новых образцов оборудования и компоновочных решениях новых комплексов.

Научный и проектный потенциал. По этой позиции ситуация самая сложная. Главная проблема здесь состоит не в отсутствии специалистов, а в их корпоративной разрозненности и разобщенности. Кадры есть и их следует объединить и подготовить к решению поставленных задач.

Общую оценку поставленной проблемы в данный момент могут дать работы докторов наук Груданова В.Я., Иванова А.В., Левданского Э.И., Левданского А.Э., Сиваченко Л.А., Шуляка В.А.

Машиностроительная база. По данному пункту ситуация наиболее благоприятная, что связано с хорошей машиностроительной базой в Беларуси. Здесь необходимо определить головное предприятие и организовать его работу по выпуску новой продукции. Другое дело, что через некоторое время после начала работы его функции будут расширены за счет проектирования дополнительного оборудования, систем управления, технологических исследований, наработки опытных партий продуктов, монтажа оборудования у потребителя, сервисного обслуживания и т. д. В мире уже накоплен достаточный опыт подобного рода и его целесообразно использовать у нас.

Проблема комплексной переработки сырья и материалов в нашей стране стоит очень остро и ее необходимо решать. Ее представлению широкой общественности и служат выполняемые работы [1, 15, 16].

Представляет огромный интерес оценка издержек на проведение дезинтеграторных технологий также в России и в мире в целом. Некоторые из показателей этих процессов приведены в табл. 1.

Анализ представленных данных показывает колоссальную востребованность работ, связанных с совершенствованием дезинтеграторных производств. Эта информация является стратегической в плане принятия решений на государственном уровне и последующей организации системы повышения эффективности действующих и новых производств, связанных с дезинтеграторными переделами.

Без лишних комментариев можно утверждать о чрезвычайной актуальности проблемы измельчения и необходимости ее решения путем создания новых технических систем прежде всего в крупнотоннажных производствах и для освоения выпуска новых дорогостоящих продуктов.

На примере Могилевской области, обладающей развитым промышленным потенциалом, попытаемся оценить структуру годовых энергозатрат по итогам статочетности. Эти данные представлены в табл. 2. Приведенные материалы позволяют сделать некоторые выводы. Главные из них следующие:

1. Доля затрат электроэнергии в общем ее балансе достоверно составляет 5,8–6,0 %.

2. Суммарные затраты электроэнергии предприятий машиностроения (заводы «Строммашина», «Трансмаш», Могилевский автомобильно-строительный завод им. Кирова, «Техноприбор», Могилевский лифтостроительный завод, «Зенит», «Электродвигатель», «Бобруйскагромаш», Бобруйский машиностроительный завод им. Ленина, Бобруйский завод тракторных деталей и агрегатов) составляют столько же, сколько и энергетические издержки на дезинтеграторные переделы.

3. Доля предприятий стройиндустрии в балансе дезинтеграторных затрат области составляет 60 %. Процессы измельчения на этих предприятиях производятся 20 агрегатами, в т. ч. 16 шаровыми мельницами, 2 аэрофолами и 2 молотковыми дробилками. Строительство двух цементных производств увеличит энергопотребление на дезинтеграторные переделы в области примерно в 1,8 раза, а их удельный вес по электроэнергии составит 10 %.

Здесь очевидной становится угроза энергетического коллапса для экономики региона, которая может стать экономически неустойчивой и энергозависимой.

Для большинства регионов России, например Белгородской области, структура энергозатрат такая же. Это вызывает необходимость пересмотра многих показателей нашего экономического развития и постановка вопроса технологического перевооружения дезинтеграторных переделов.

Таблица 1

Перечень основных показателей дезинтеграторных технологий

Показатели	Страна		
	Беларусь	Россия	Мировое производство
Объем переработки, млрд т в год	0,1	2,0	50–60
Энергозатраты на процесс, млрд кВт·ч	2	40	1200
Топливный эквивалент, млн т у. т.	0,7–0,8	1,4–1,6	350–400
Расход мелющих тел, млн т	0,07	1,5	25–30
Стоимость мелющих тел, млрд дол. США	0,06	1,5	25–30
Среднедушевое потребление энергии, кВт·ч в год	200	260–280	180

Таблица 2

Структура энергозатрат предприятий Могилевской области, 2008 г

Базовые предприятия	Электрическая энергия, тыс. кВт·ч	Котельно-печное топливо, т у. т.	Тепловая энергия, Гкал
«Химволокно»	421924*	78555	1043468
«Белшина»	247250*	165	625207
«Кричевцементношифер»	111961	210244	24014
«Белорусский цементный завод»	164752	182582	4471
Предприятия машиностроения	226778	33213	142847
Дезинтеграторные переделы	220000	150000	–
«Могилевский КСИ»	12564	8013	72998
Всего по области	3789500	2610700	7784230

* — с учетом собственного производства электроэнергии.

Кроме прямых издержек, при проведении дезинтеграторных технологий приходится решать ряд важных организационных вопросов, связанных с проектированием технологических комплексов, их строительством и оснащением оборудованием. Для Беларуси здесь складывается ненормальная ситуация, состоящая в лоббировании определенными кругами интересов ряда зарубежных фирм по проектированию, строительству и поставке оборудования для производства цемента, силикатных изделий, нерудных материалов и др.

Представленная выше информация со всей очевидностью позволяет без лишних комментариев утверждать: общее состояние дезинтеграторных технологий в Беларуси, России, а также в мире в целом неблагоприятно по всем основным составляющим: оборудованию, технологиям, технологическим комплексам, кадровому составу, инвестициям, научным исследованиям и т. д.

ОПЫТ РАЗВИТИЯ ДЕЗИНТЕГРАТОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

Представляют значительный интерес механизмы создания материальной базы и управления организационной структурой дезинтеграторных переделов в СССР. Историю становления отечественного технологического машиностроения следует начинать со второй половины 20-х гг. XX в. В этот период одновременно с закупкой дробилок, мельниц и другого оборудования зарубежного производства велось строительство крупнейших машиностроительных заводов — «Уралмаш» (г. Свердловск), «НКМЗ» (г. Краматорск) и ряда других. Первые партии оборудования эти заводы производили путем копирования зарубежных образцов, а затем на основе собственных разработок, расширили номен-

клатуру и типоразмерный ряд. В последующие 2–3 десятилетия оборудование этих фирм уже в полной мере соответствовало мировому рынку и пользовалось большим спросом.

Военный период не способствовал развитию этого направления, но, начиная с 1946–48 гг. руководство страны и лично И. Сталин уделяли дезинтеграторным технологиям самое пристальное внимание. Так, в этот период был создан ВНИИ тонкого измельчения строительных материалов, который основное внимание уделял энергосбережению и получению новых материалов путем использования интенсивных механизмов обработки исходных компонентов, в т. ч. вибрационными, струйными, ударными способами, активно занимался внедрением ряда физико-химических эффектов и системного проектирования.

В этот период успешно функционируют или создаются научные и проектные организации: ВНИПИмеханобр, ВНИИстройдормаш, ВНИИнерудпром, ВНИИметмаш и др., активно работают научные школы крупных вузов, институты, Академия Наук. Промышленное производство дезинтеграторного оборудования осуществляют десятки заводов.

В стране в указанном направлении проводится большая работа и основным ее результатом является полное обеспечение промышленных предприятий технологическим оборудованием отечественного производства. Показателен здесь пример цементного производства, когда к началу 60-х гг. заводы отрасли полностью были переведены на отечественное оборудование за исключением некоторых агрегатов завода Э. Тельмана (ГДР). Правда, были и серьезные потери. В 1958 г. из-за ведомственных и партийных разборок был закрыт ВНИИ тонкого измельчения строительных материалов. Это, безусловно, ошибка, т. к. до сих пор целый ряд разработок этого НИИ превосходят мировой уровень.

Отечественное производство традиционно базировалось на серьезных научных исследованиях. Это была передовая в мире научная школа, ее определяли крупнейшие ученые: Ребиндер П.А., Таггарт А.Ф., Левенсон Б.Е., Ревнивцев В.И., Болдырев В.В., Андреев Е.С., Овчинников П.Ф., Хинт М.А., Седенко П.М., Акунов В.И. и др. Предприятия тесно сотрудничали с научными организациями, хорошо была поставлена подготовка кадров. Создавались различного рода творческие объединения, например механохимическая ассоциация, в ГКНТ действовали различные комиссии, в целом успешно велись работы в рамках СЭВ.

Накопленный научно-технический и производственный потенциал давал возможность стране сделать инновационный прорыв в дезинтеграторных стадиях производства, но общий застой в стране сдерживал эти возможности.

Лебединой песней советского периода можно считать Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 декабря 1985 г. № 1230 по созданию Межотраслевого научно-технического комплекса «Механобр», который должен был координировать все вопросы развития дезинтеграторных технологий, но было уже поздно. С развалом СССР и эта организация прекратила свое существование.

Последним отголоском ушедшей эпохи стало проведение в 1993 г. в Одессе Международной научно-технической конференции «Сравнение различных типов измельчителей». Несмотря на представительный очень сильный по составу участников научный форум, его результат оказался практически нулевым. Единой методики оценки не было сформулировано (в принципе и по определению это сделать было невозможно), организационные вопросы не имели и уже не могли для разрозненных экономик иметь механизмы решений. Ушла одна эпоха, на смену ей пришел нынешний хаос.

В сложившейся ситуации первой начала разваливаться научная сфера, следом пошел резкий спад производства машиностроения, далее снижение объемов производства другими предприятиями. На наши рынки хлынула продукция зарубежных фирм, более дорогая, но не всегда качественная. За последний период мы не только сильно отстали, но, по сути, разрушили свое технологическое машиностроение. В России сложился дикий капитализм, в Беларуси всеильное чиновничество взяло управление на себя. Для всех нас складывается ненормальная ситуация, состоящая в лоббировании определенными кругами интересов ряда зарубежных фирм по проектированию, строительству и поставке оборудования для производства цемента, силикатных изделий, нерудных материалов и др.

Вызывает целый ряд вопросов строительства китайской стороной в Беларуси трех цементных заводов (Кричев, Костюковичи, Волковыск). Во-первых, это скоропалительный переход на сухой способ производства для сырья с повышенной влажностью, во-вторых, отказ от приоритетного выполнения большинства работ своими силами, в-третьих, недостаточный уровень технологической эффективности новых производств. Здравый

смысл показывает, что эти три завода можно построить по цене двух только за счет разумных организационных мероприятий.

Близкая обстановка сложилась также и в России. Результатом подобных действий властей является полная изоляция отечественных специалистов и организаций от выполнения перспективных проектов, что противоречит нашим национальным интересам.

Параллельно с нашим отставанием передовые страны проводили технологическую интервенцию своей продукции на наши рынки. Они заметно упрочили свои позиции прежде всего в создании неразрозненных агрегатов, а в производстве технологических комплексов, подвязки под них кредитов, лизинга и т. д. С точки зрения кардинального повышения эффективности работы базового оборудования сколь-нибудь значимых результатов в мире пока не получено, и здесь принципиальных различий между нашей и западной продукцией нет. Причины, объясняющие эти факты, изложены выше.

Для выработки соответствующих выводов и предложений необходимо сделать обобщение представленной информации. В тезисной форме это может иметь следующий вид.

1. Дезинтеграторные технологии в СССР базировались на передовых научных представлениях и соответствовали мировому уровню.

2. Научные центры и предприятия-изготовители были рассредоточены по всей территории и не имели единого координационного центра. В стране отсутствовал механизм оценки различных технологий и аппаратов, не проводились их межведомственные испытания, в проектах технологий смежные переделы не учитывались, существовала ярко выраженная разобщенность.

3. Показательны примеры нашего мирового лидерства в тех направлениях, где этому уделялось внимание государства. Например, это конусно-инерционные дробилки, струйный способ измельчения, механическая активация строительных смесей.

4. К настоящему времени изменились условия реализации научно-технических разработок,

в частности САПР, появилось компьютерное моделирование, улучшилась исследовательская и приборная база и т. д. Соединение этого потенциала с несомненным творческим энтузиазмом наших специалистов — залог технологического прорыва.

5. Правильное использование административного ресурса открывает перед нашей технологической промышленностью возможность быстрого инновационного развития.

6. В Советском Союзе значимость дезинтеграторных технологий для экономики страны оценивалась правильно, но их влияние на смежные отрасли практически не учитывалось, что ограничивало целостную оценку проблемы.

7. Перевооружение дезинтеграторных переделов путем внедрения современных высокоэффективных технологий и оборудования является важной государственной задачей и требует незамедлительного решения. Опыт СССР является тому подтверждением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенная выше информация со всей очевидностью показывает, что основным резервом развития нашей экономики является машиностроение. И особую роль здесь может сыграть прежде всего новая его отрасль — технологическое машиностроение, которое, по мнению автора, способно решить нижеследующие задачи.

1. Максимально уменьшить импортную зависимость путем структурной перестановки отрасли.

2. Создать эффективную систему реализации технических проблем энерго- и ресурсосбережения.

3. Создать принципиально новую продукцию, освоить ее выпуск и завоевать устойчивые позиции на торговых рынках.

4. Освоить у себя полный цикл проектирования и создать интеллектуальную среду, а на этой основе обеспечить весь спектр научных исследований и услуг.

Механизмы и пути развития технологического машиностроения в Беларуси автором будут рассмотрены дополнительно и представлены в следующей статье.

Литература

1. Основные положения Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг.
2. Сиваченко, Л.А. Современное технологическое машиностроение: основные положения / Л.А. Сиваченко // Инженер-механик. — 2010. — № 4. — С. 10–20.
3. Мясникович, М.В. Концептуальные направления обеспечения экономической безопасности и инновационного экономического роста Республики Беларусь на среднесрочную перспективу / М.В. Мясникович // Белорусский экономический журнал. — Минск, 2010. — № 3. — С. 4–15.

4. Статистический ежегодник Республики Беларусь. — 2009. — Минск, 2010. — 582 с.
5. Мойсейчик, Г.И. Об основных направлениях реформы системы интеллектуальной собственности в Беларуси / Г.И. Мойсейчик // Белорусский экономический журнал. — 2010. — № 3. — С. 94–108.
6. Мясникович, М.В. О концептуальных направлениях обеспечения инновационного экономического роста РБ в краткосрочном периоде / М.В. Мясникович // Экономический бюллетень НИЭИ. — 2010. — № 12. — С. 43–48.
7. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / под ред. Б.З. Мильнера. — М.: ИНФА, 2010. — 624 с.
8. Белоусов, С.В. ВПК Израиля: роли экспорта вооружений / С.В. Белоусов // Мировая экономика и международные отношения. — 2010. — № 2. — С. 57–63.
9. Богдан, Н.И. Сектор высоких технологий: методические вопросы определения и перспективы развития / Н.И. Богдан // Белорусский экономический журнал. — 2010. — № 3. — С. 78–93.
10. Иноземцев, В.Л. Модернизация России в контексте глобализации / В.Л. Иноземцев // Мировая экономика и международные отношения. — М.: Наука, 2010. — № 3. — С. 105–117.
11. Аношко, Я.И. Минерально-сырьевые ресурсы в народнохозяйственном комплексе Республики Беларусь / Я.И. Аношко, А.В. Унукович, В.В. Варакса // Белорусский экономический журнал. — 2010. — № 4. — С. 133–142.
12. Сиваченко, Л.А. Механизм экономии топливно-энергетических ресурсов в строительной промышленности / Л.А. Сиваченко, Т.В. Романькова // Механики XXI века: матер. V межрегиональной науч. техн. конф. / БрГУ. — Братск, 2006. — С. 134–137.
13. Селективное разрушение минералов / В.И. Ревнивцев [и др.]. — М.: Недра, 1988. — 286 с.
14. Хайнике, Г. Трибохимия / Г. Хайнике. — М.: Мир, 1987. — 587 с.
15. Дезинтеграторные технологии, их техническая обеспеченность и перспективы развития / Л.А. Сиваченко [и др.] // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: межвуз. сб. статей / БГТУ. — Белгород, 2009. — С. 228–233.
16. Технологические аппараты адаптивного действия / Л.А. Сиваченко [и др.]. — Минск: Изд.Центр БГУ, 2008. — 375 с.
17. Вайтехович, П.Е. Интенсификация и моделирование процессов диспергирования в поле инерционных сил / П.Е. Вайтехович. — Минск: БГТУ, 2008. — 220 с.