

## ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА НА ОТДЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОГО РЫНКА

*Захарченко П.И., ОАО «Первомайский электромеханический завод им. К. Маркса»  
Карась С.В., Ковалев Е.Б., Донецкий национальный технический университет  
gleb@elf.dgtu.donetsk.ua*

*The functional model of the separate industrial plant and its major connections, acting on it and defining its stability, has been considered. The algorithm of perfecting of existing and making of new articles (electromechanical transformers), on which manufacture the industrial plant specializes, has been investigated. The morphological matrix of a measures complex on organization of manufactures both its further development and perfecting has been analyzed. The considered matrix links in a single unit such major components of a functional model, as nomenclature of products, evolutionary perfecting of its structure and components, shaping of the plan of manufacture ensuring an overall performance of the plant.*

Угольная и другие отрасли промышленности, характеризующиеся наличием взрывоопасных производств, взрывоопасной окружающей среды, являются потребителями достаточно широкой номенклатуры взрывозащищенных электродвигателей, в более широком смысле – электромеханических преобразователей (ЭМП). Последние используются в электроприводах машин, механизмов и установок этих производств. Завод, занимающийся разработкой и производством ЭМП для различных отраслей промышленности и на экспорт, имеет важное значение для промышленного комплекса и экономики страны [1, 2].

УкрНИИВЭ – научно-технический центр по исследованию, созданию и сертификации взрывозащищенного электрооборудования – работает в тесном контакте с ОАО «Первомайский электромеханический завод им. К. Маркса» и другими заводами-изготовителями взрывозащищенных ЭМП, обеспечивая в таком сочетании решение как текущих, так и перспективных задач снабжения отраслей-потребителей взрывозащищенными электродвигателями самого современного уровня. Завод-изготовитель ЭМП должен вести активную работу по объединению в единый комплекс совокупности мероприятий и работ по текущему и перспективному (кратко- и среднесрочному) планированию создания новых и совершенствованию находящихся в производстве ЭМП, особенно для угольной и других отраслей промышленности Украины и на экспорт, неся научно-техническую и экономическую ответственность за технический уровень и эффективность использования электродвигателей в отрасли-потребителе, а также их конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке.

Перед руководителем производственного предприятия всегда стоят такие вопросы, как:

- что и в каком объеме изготавливать (*структура и объем производства*);
- из чего изготавливать – материалы, комплектующие (*материальные ресурсы*);
- на каких производственных мощностях и с использованием какого технологического оборудования изготавливать (*производственные мощности, фонды, технологии производства и др.*);
- кем изготавливать (*трудовые ресурсы*);
- сбыт, экспорт продукции;
- технико-экономические показатели производства (*прибыль, рентабельность и др.*);
- оборотные средства, средства на оборудование и капитальное строительство (*расширение производственных мощностей*) – *финансовые ресурсы*.

Это несколько неполный перечень важнейших вопросов, которые необходимо решать для обеспечения успешной, устойчивой работы предприятия, особенно в рыночных условиях производства и сбыта продукции, в условиях конкуренции.

На упрощенной модели научно-технического прогресса (рис.1) отдельного предприятия-изготовителя взрывозащищенных ЭМП (например, ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса») представлена сложная замкнутая социально-экономическая система с различными взаимными связями между отдельными блоками и их последовательностью. Этой системе присущи черты и особенности внешне- и внутривластного, научно-политического, научно-технического, социального и демографического характера. Она при соответствующей динамичности обладает требуемой устойчивостью. Приведенная упрощенная модель получена как результат анализа особенностей функционирования отдельного предприятия и организации в его условиях производства с приемлемыми технико-экономическими показателями, анализа содержания (наполнения) и важнейших компонент (составляющих) производственной функции.

Основным фактором, воздействующим на систему и возмущающим ее, является объективная необходимость: во-первых, создания взрывозащищенных ЭМП на уровне или превосходящих уровень лучших зарубежных аналогов, конкурентоспособных как внутри страны, так и на внешнем рынке, то есть ЭМП, характеризующихся высоким научно-техническим и экономическим потенциалом, высокой технико-экономической эффективностью как у завода-изготовителя, так и у потребителя (*экономический аспект проблемы производства*); во-

вторых, достижения высокого уровня механизации и автоматизации сложных и трудоемких производственных процессов, а также высокого уровня безопасности труда в отраслях-потребителях взрывозащищенных ЭМП, характеризующихся в штатных и аварийных режимах наличием взрыво- и пожароопасной окружающей среды (*социальный аспект проблемы производства*); в-третьих, обеспечение международного престижа Украины, высокий научно-технический уровень взрывозащищенных ЭМП и их производства, что является следствием высокого научно-технического и экономического потенциала системы (*политический аспект проблемы производства*).

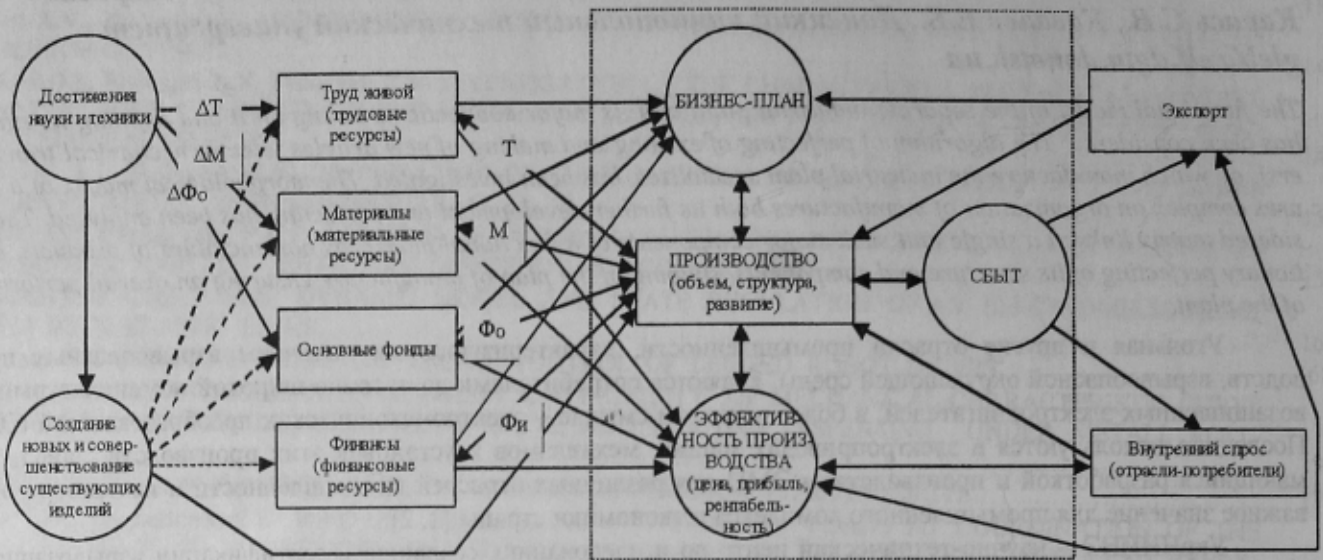


Рисунок 1 – Упрощенная модель функционирования промышленного предприятия (стрелками обозначены направленные связи):  $T$ ,  $\Delta T$  – трудовые ресурсы (квалифицированные кадры производства, конструктора, технологи и другие профессии), позволяющие создавать продукцию на высоком научно-техническом уровне;  $M$ ,  $\Delta M$  – улучшенные или новые материалы (активные – обмоточные провода и электротехническая сталь, конструкционная сталь и др.);  $\Phi_0$ ,  $\Delta \Phi_0$  – пассивные, активные фонды (новые или усовершенствованные станки, технологическое и др. оборудование);  $\Phi_{\text{И}}$ ,  $\Delta \Phi_{\text{И}}$  – финансовые ресурсы (оборотные средства)

В процессе поиска конкретных путей решения главных, важнейших задач текущего и перспективного (кратко- и среднесрочного) плана научно-исследовательских (НИР), опытно-конструкторских и технологических работ (ОКТР) на всех стадиях разработки плана должны учитываться результаты кратко- и среднесрочного прогноза развития электромашиностроения, технических и технологических средств в отраслях-потребителях, а также результаты патентных исследований, дающих картину и оценку состояния, тенденций и перспектив развития как взрывозащищенных, так и других различных типов и однородных групп электрических машин, систем электроприводов, электрических аппаратов как средств управления, средств компенсации, подземных распределительных сетей.

Известно, что прогнозные и патентные исследования используются при поиске путей повышения качества, технического уровня и создания новых взрывозащищенных ЭМП и перспективном планировании специализации и развития производства на заводах, занятых изготовлением двигателей. Здесь понятие "качество", помимо реальных свойств взрывозащищенных ЭМП, включает технико-экономические показатели, то есть степень применения последних достижений науки и техники, совокупность отличительных признаков изделий (ЭМП) в соответствии с их функциональным назначением [3].

Научно-технический уровень, качество взрывозащищенных ЭМП зависят от научной и технической основы, на которой они создаются. Такой основой, в частности, являются, например, материалы (рис.1) – электротехническая сталь, изоляционные и конструкционные материалы и их композиции и системы, эмали, пропиточные лаки и компаунды, обмоточные провода, продукция подшипниковой промышленности, полупроводниковые приборы, микроконтроллеры, микропроцессоры, элементы автоматики на их основе, а также разработки в области технологии производства [4, 5], механизации и автоматизации трудоемких производственных процессов и др.

Показатели качества новой продукции (новых взрывозащищенных ЭМП) закладываются в начале цикла "исследование – производство" (рис.2). По своему существу система планирования развития науки и техники, отдельных видов продукции предусматривает разработку комплексного плана НИР и ОКТР и освоения производства при широком применении новых материалов, технологических процессов [4, 5] и высококвалифицированных трудовых ресурсов (рис.1), создающих объективные предпосылки удовлетворения сформулированных технико-экономических требований, обеспечения высокого технико-экономического уровня совершенствуемых (модернизируемых) и вновь разрабатываемых ЭМП.

Особую актуальность и важность для высокоэффективного производства имеют НИР и ОКТР, направленные на повышение качества, надежности и долговечности ЭМП [5, 6], в частности, НИР по повышению их

эксплуатационной надежности, средств защиты питающих сетей, а также двигателей от превышающих допустимые значения моментов сопротивления, затяжных и несостоявшихся пусков и тепловых перегрузок, от токов короткого замыкания и утечек на землю. Это обязывает и делает целесообразным углубление и расширение НИР и ОКТР, выполняемых даже в условиях ограниченных финансовых возможностей, направленных на повышение технологичности и эксплуатационной надежности ЭМП [6].

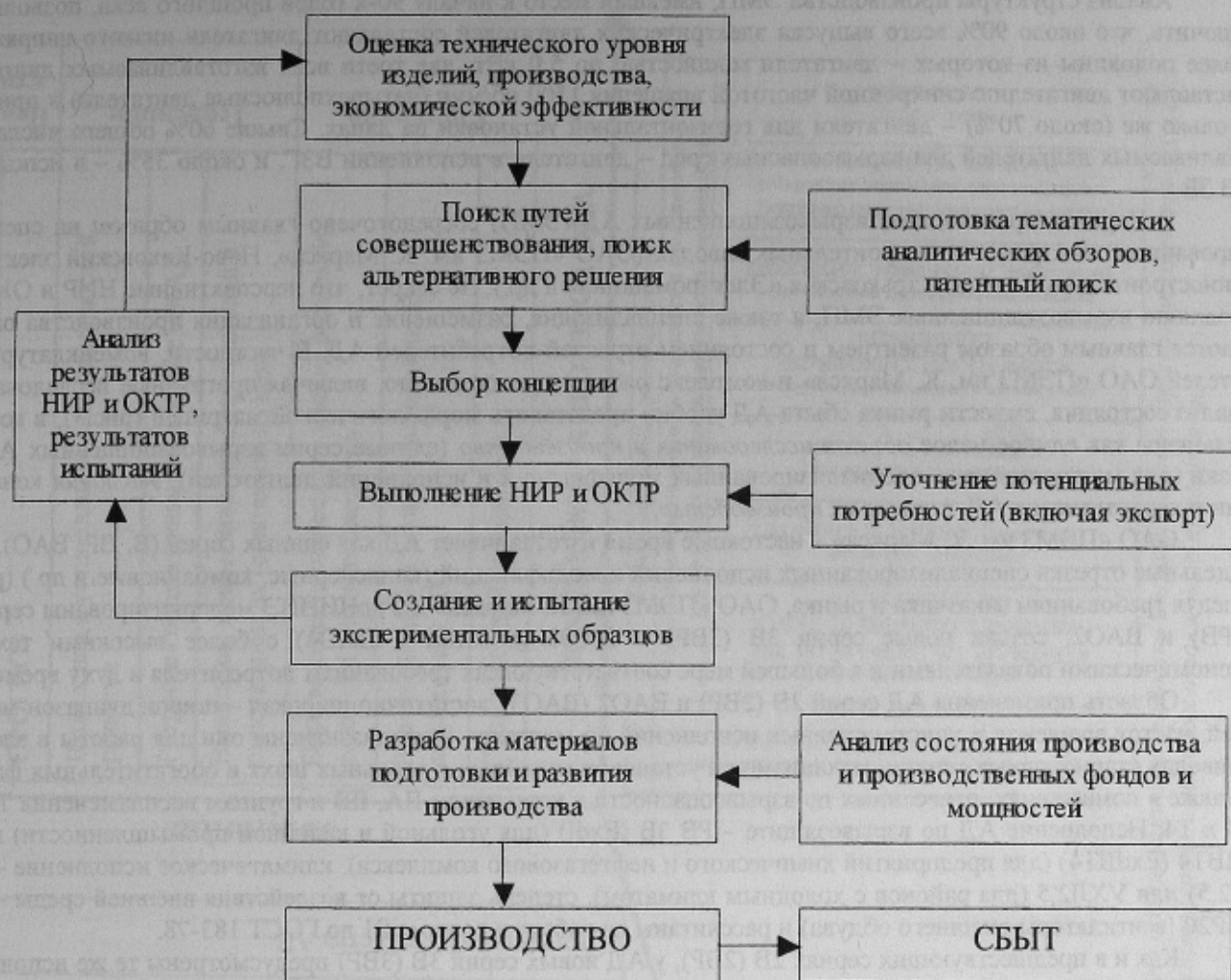


Рисунок 2 – Этапы совершенствования и создания новых ЭМП:  
 НИР – научно-исследовательские работы;  
 ОКТР – опытно-конструкторские и технологические работы.

ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса» уделяет большое внимание изучению рынка, возможностей сбыта, экспорта, рекламе продукции, определению потребности в производстве ЭМП. Под "потребностью" здесь понимается номенклатура (перечень отдельных модификаций и узкоспециализированных исполнений ЭМП: специализированные серии асинхронных двигателей (АД) низкого и высокого напряжений, отдельных отрезков серий – высот оси вращения [7, 9 – 11]), качество и объем производства в натуральном исчислении. При этом первичным и важнейшим является технико-экономический анализ всех стадий производства, сопровождающий процесс производства, обеспечивающий эксплуатационную надежность взрывозащищенных АД [5]. Необходимость удовлетворения все возрастающих и ужесточающихся требований, предъявляемых к надежности двигателей, к технико-экономическим показателям производства взрывозащищенных АД диктуется в настоящее время условиями рынка и конкуренцией в нем.

Действующие цены на взрывозащищенные АД выполняют ряд функций: измеритель объема производства и реализации (сбыта) АД, инструмент оценки затрат и реальных доходов, их распределение и перераспределение, средства стимулирования и ограничения производства. В связи с этим актуальным (особенно в условиях рынка и конкуренции) является решение проблемы цен, гибкости системы ценообразования, что необходимо для обеспечения достоверности и экономической логики анализа производства.

Взрывозащищенные ЭМП используются примерно в 20 отраслях промышленности и на специальных производствах. Расширение номенклатуры и объема производства взрывозащищенных АД обусловлено главным образом созданием новых технологических средств в отраслях-потребителях, а также стремлением создать на более высоком техническом уровне и на новой технической основе ЭМП, в более полной мере отвечающих требованиям заказчиков [7, 9 – 11].

Успешное решение задачи создания и организации производства взрывозащищенных АД в условиях отдельного предприятия требует систематического, планомерного повышения производительности труда, уровня

механизации и автоматизации трудоемких производственных процессов, организации новых или существенно совершенствования существующих технологических переделов [4, 5] создания и ввода дополнительных производственных мощностей. Высокая специализация ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса» требует глубокого изучения рынка сбыта, совершенствования и обеспечения динамичного и гибкого планирования создания новых ЭМП, технологий их производства и подготовки производственных мощностей.

Анализ структуры производства ЭМП, имевшей место к началу 90-х годов прошлого века, позволяет заключить, что около 90% всего выпуска электрических двигателей составляют двигатели низкого напряжения, более половины из которых – двигатели мощностью до 5,0 кВт, две трети всех изготавливаемых двигателей составляют двигатели с синхронной частотой вращения 1500 об/мин (четырёхполюсные двигатели) и примерно столько же (около 70%) – двигатели для горизонтальной установки на лапах. Свыше 60% общего числа изготавливаемых двигателей для взрывоопасных сред – двигатели в исполнении ВЗГ, и около 35% – в исполнении РВ ЗВ.

В Украине производство взрывозащищенных АД (ЭМП) сосредоточено главным образом на специализированных электромашиностроительных заводах (ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса», Ново-Каховский электромашиностроительный завод, Харьковская «Электромашин» и др.). Не секрет, что перспективные НИР и ОКТР по созданию взрывозащищенных ЭМП, а также специализация, размещение и организация производства определяются главным образом развитием и состоянием отраслей-потребителей АД. В частности, номенклатуру двигателей ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса» и комплекс работ по их созданию, включая прогнозные исследования и анализ состояния, емкости рынка сбыта АД удобно представить морфологической матрицей (рис.3), в которую включены как единое целое объект исследования и производства (единые серии взрывозащищенных АД, отрезки (ряд мощностей) узкоспециализированных модификаций и исполнений двигателей), эволюция конструкции и характеристик АД, а также их производство.

ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса» в настоящее время изготавливает АД как единых серий (В, ВР, ВАО), так и отдельные отрезки специализированных исполнений и модификаций (конвейерные, комбайновые и др.) (рис.3). Следуя требованиям заказчика и рынка, ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса» и УкрНИИВЭ модернизированы серии 2В (2РВ) и ВАО2, создав новые серии 3В (3ВР) и ВАО3 (а затем и ВАО4) с более высокими технико-экономическими показателями и в большей мере соответствующих требованиям потребителя и духу времени.

Область применения АД серий 2В (2ВР) и ВАО2 (ВАО3) достаточно широкая – широк диапазон мощностей, частот вращения и конструктивных исполнений по монтажу, и предназначены они для работы в электроприводах стационарных машин, механизмов и установок калийных и угольных шахт и обогатительных фабрик, а также в помещениях, отнесенных по взрывоопасности к категориям ПА, ПВ и группам воспламенения Т1, Т2, Т3 и Т4. Исполнение АД по взрывозащите – РВ ЗВ (ExdI) (для угольной и калийной промышленности) и IEx-dIIВТ4 (ExdIIТ4) (для предприятий химического и нефтегазового комплекса), климатическое исполнение – У2,5 (Т2,5) или УХЛ2,5 (для районов с холодным климатом), степень защиты от воздействия внешней среды – IP54 и IP20 (вентиляторы внешнего обдува) и рассчитаны на работу в режиме S1 по ГОСТ 183-78.

Как и в предшествующих сериях 2В (2ВР), у АД новых серий 3В (3ВР) предусмотрены те же исполнения по уровню взрывозащиты, степени защиты от воздействия внешней среды и климатическим исполнениям, те же классы изоляции по нагревостойкости (F, H) и способ охлаждения (воздушное или без внутренней циркуляции воздуха и внешним обдувом), те же установочно-присоединительные размеры, что обеспечивает преемственность и взаимозаменяемость АД этих серий.

Электродвигатели серии ВАО4, призванные заменить АД серий ВАО2 и ВАО3, реверсивные, соединяются с редуктором или непосредственно с машинами, механизмами и установками посредством эластичных муфт [11] и, в отличие от АД предшествующих серий, имеют шкалы мощностей и высот оси вращения, увязанные с установочно-присоединительными размерами по РС3031 и нормами по CENELEK. В АД серии ВАО4 использованы ряд усовершенствований конструкции и активных частей, системы вентиляции, учтены требования экспортных поставок, позволяющих заводу-изготовителю выдержать жесткую конкуренцию в рыночных условиях.

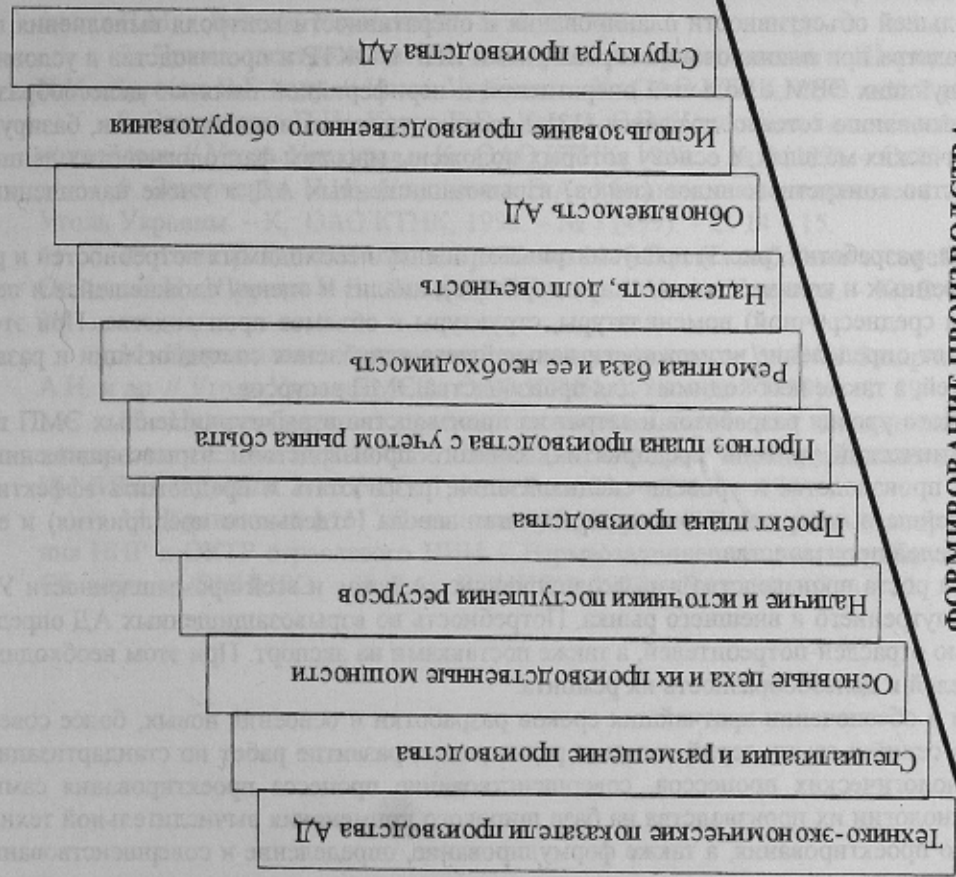
Узкоспециализированные модификации и специсполнения двигателей, неполный перечень которых представлен в морфологической матрице (рис.3), учитывают специфику, особенности конструкции и режимы работы тех машин, механизмов и установок, в электроприводе которых предусмотрено их использование. Они имеют системы электроизоляции класса F или H, или же F (по статору) и H (по ротору), и предназначены для работы в смешанных режимах (S1/S2, S1/S4, S1/S8 и др.) с различными ПВ и с ограничениями по числу включений в час ( $Z=150$  вкл/час в режиме S4 и ПВ=90% – ЭВ5УС;  $Z=30$  вкл/час в режиме S4 и ПВ=60% – ЭКВ5-200-2 и ЭКВ-4-40; режим S1 либо в режиме S3 и S4 при ПВ=60% и  $Z=20$  вкл/час – ЭДКВФ и др.). Нередко двигатели этого типа имеют способ охлаждения ICW37 (водяное охлаждение корпуса) или ICA0 (необдуваемые). Как правило, узкоспециализированные модификации и специализированные исполнения имеют защиту от воздействия внешней среды IP54 и IP20 (вентилятор внешнего обдува), исполнение по климатическим условиям – У2,5 (Т2,5), У5 (Т5) (ЭКВЭ4-200) или У2 (Т2), У3 (Т3), У4 (Т4), У5(Т5) (ВАОК, ВРК и др.), исполнение по уровню взрывозащиты РВ ЗВ (ExdI или ExdIIАТ4).

Большое количество серий, модификаций и узкоспециализированных исполнений в значительной степени затрудняет организацию и само производство АД, предопределяет их относительно высокую трудоемкость и, как следствие, высокую стоимость.

ПЛАН	Перспективы	Тенденции	Состояние
ПРОГНОЗ	Выявление и установление закономерностей развития	Ретроспективная динамика показателей АД	Выявление взаимосвязанных показателей и определяющих (основных) из них
ЭВОЛЮЦИЯ	Выявление и установление закономерностей развития	Ретроспективная динамика показателей АД	Выявление взаимосвязанных показателей и определяющих (основных) из них
ПЛАН	Перспективы	Тенденции	Состояние
ПРОГНОЗ	Выявление и установление закономерностей развития	Ретроспективная динамика показателей АД	Выявление взаимосвязанных показателей и определяющих (основных) из них
ЭВОЛЮЦИЯ	Выявление и установление закономерностей развития	Ретроспективная динамика показателей АД	Выявление взаимосвязанных показателей и определяющих (основных) из них
ПЛАН	Перспективы	Тенденции	Состояние
ПРОГНОЗ	Выявление и установление закономерностей развития	Ретроспективная динамика показателей АД	Выявление взаимосвязанных показателей и определяющих (основных) из них
ЭВОЛЮЦИЯ	Выявление и установление закономерностей развития	Ретроспективная динамика показателей АД	Выявление взаимосвязанных показателей и определяющих (основных) из них

**НОМЕНКЛАТУРА ПРОИЗВОДСТВА**

Варьезашищенные электродвигатели Узкоспециализированные модификации и исполнения для ЭП передвижных и стационарных машин и механизмов	для ЭП стационарных машин и механизмов: 5А0; 2В (2ВР) 250; 280; 3В (3ВР); 5А04
	Лобовые комбайны: 4ЭДКО4-110, 120; 3КВ4-140, 185, 250; 3КВ5-200-2; 2ЭКВ3-4-200(-2); 3КВ3-5-180; 2ЭКВ3-5-90, 100
	срутовые уловки: 3КВ4-140-3; 3ЭКВ4-УС2; 4ЭКВ4-УС2
	проходческие комбайны: 4ЭДКО-110-2; 5А0ПК-280
	серебряные и ленточные конвейеры: 3ЭДКФ 315, 355; 2ЭДКФВ-250; 2ЭДКГОФ-250
	вентиляторы местного проветривания: ВРМ-280С4; 2ВР2М-280С4; АИУВ 250С2
	малые подъемные машины (ленточные), матричные ленточные конвейеры: 5А0К 315, 355, 400; ВРК 280
	центрифуги: 5А0-315-6/18



**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА**

Рисунок 3 – Морфологическая матрица комплекса работ по организации разработки и производства взрывозащищенных АД и его дальнейшего развития в условиях отдельного предприятия

Анализ структуры принятых за 100% затрат на производство взрывозащищенных АД показал [12], что основная доля их (свыше 70%, из которых 60% – себестоимость, а 10% – капиталовложения) приходится на завод-изготовитель АД. По данным предприятий-изготовителей взрывозащищенных АД удельные затраты на изготовление 1 кВт в зависимости от мощности  $N_i$  двигателя составляют:

стоимостные

$$C = 10,5 + 21,0N_i^{-1}, \quad (1)$$

материальные

$$M = 7,1 + 10,6N_i^{-1}, \quad (2)$$

на заработную плату

$$З = 0,6 + 3,2N_i^{-1}. \quad (3)$$

Приведенные трендовые зависимости (1) – (3) (в таком виде или скорректированные) могут быть использованы при разработке перспективного проекта плана развития производства взрывозащищенных АД в качестве исходных для определения потребности в материальных и трудовых ресурсах, в формировании ценовой политики и др. При этом совершенствование технологии производства, механизации и автоматизации основных видов работ производственного цикла оказывают наибольшее влияние на снижение трудоемкости, трудовых затрат, на технико-экономические показатели производства.

Определенная автономность прогнозирования развития и дальнейшего совершенствования взрывозащищенных АД обуславливается научными посылами на базе анализа научно-технической информации (патентов, научных докладов на международных симпозиумах, специализированных научно-технических конференциях, публикации в научных журналах и сборниках научных трудов научно-технических центров, НИИ, технических университетов и др.) и определение состояния и тенденций развития науки и техники, на основании которых и выявляются варианты альтернативных решений (рис.3), объективно учитываемых при принятии управляющих решений различного характера и назначения и планировании в рамках одного предприятия, специализирующегося на создании, производстве взрывозащищенных ЭМП.

Система научно-технического прогнозирования предусматривает поиск (определение) и анализ перспективных научно-технических, экономических и социальных потребностей и ресурсов подотрасли предприятия, занятой созданием и производством взрывозащищенных АД и отраслей-потребителей этих АД, определение кратко- и среднесрочных целей и задач. Это требует использования прогнозов и разработки с их учетом текущих (краткосрочных) и среднесрочных планов, включающих НИР и ОКТР, планов развития производственных мощностей и самого производства с учетом структурных сдвигов в уже сложившейся специализации и структуре потребностей производства.

С целью обеспечения большей объективности планирования и оперативности контроля выполнения параметров НИР, ОКТР и производства при планировании и реализации НИР и ОКТР и производства в условиях наличия мощных, быстродействующих ЭВМ с большой оперативной и периферийной памятью целесообразно прибегнуть к созданию и использованию сетевых графиков [13] с соответствующими подсистемами, базирующимися на экономико-математических моделях, в основу которых положены массивы фактологических данных затрат на создание и производство конкретных видов (типов) взрывозащищенных АД, а также накопленный опыт производства.

Прогнозные исследования, разработки (рис.3) предусматривают оценку необходимых потребностей и ресурсов (моделей оценки качественных и количественных характеристик), анализ и оценку сложившейся и перспективной (текущей, кратко- и среднесрочной) номенклатуры, структуры и объемов производства. При этом большую значимость приобретает определение возможности дальнейшего углубления специализации и развития производственных мощностей, а также необходимых для производства ЭМП ресурсов.

Анализ научно-технического уровня разработок и затрат на производство взрывозащищенных ЭМП позволяет определить научно-технический уровень предприятия, занятого производством взрывозащищенных ЭМП, сложившуюся структуру производства и уровень специализации, разработать и предложить эффективные меры и направления дальнейшего совершенствования продукции завода (отдельного предприятия) и его технико-экономических показателей производства.

В настоящее время темпы роста производства взрывозащищенных АД, как и всей промышленности Украины, невысоки и зависят от внутреннего и внешнего рынка. Потребность во взрывозащищенных АД определяется совокупной потребностью отраслей-потребителей, а также поставками на экспорт. При этом необходимо учитывать срок службы двигателей и целесообразность их ремонта.

Основным направлением в обеспечении кратчайших сроков разработки и освоения новых, более совершенных образцов АД, отрезков серий и самих серий является расширение, развитие работ по стандартизации, унификации и типизации технологических процессов, совершенствование процесса проектирования самих взрывозащищенных ЭМП и технологии их производства на базе широкого применения вычислительной техники, систем автоматизированного проектирования, а также формулирование, определение и совершенствование критериев оценки результатов деятельности предприятия на всех этапах и стадиях создания, освоения, серийного производства и сбыта взрывозащищенных АД, экономической деятельности предприятия в целом.

## Выводы

1. Предложена функциональная модель отдельного промышленного предприятия с ее важнейшими компонентами и связями, устойчивость которой определяется динамичностью и направленностью внутренних и внешних воздействующих факторов.
2. Представлен алгоритм совершенствования (модернизации) существующих и создания новых взрывозащищенных ЭМП (электродвигателей) на базе НИР и ОКТР.
3. Разработана морфологическая матрица комплекса (системы) мероприятий (видов работ) по организации, дальнейшему развитию и совершенствованию производства взрывозащищенных ЭМП (электродвигателей), объединяющая в единый комплекс такие важнейшие составляющие функциональной модели промышленного предприятия, как номенклатура изделий (взрывозащищенных электродвигателей, ЭМП, на производстве которых специализируется ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса»), эволюционное их совершенствование и, с учетом спроса внутреннего и внешнего рынка, формирование проекта плана и собственно плана производства этого предприятия в натуральном и стоимостном выражении, реализация которого призвана обеспечивать приемлемые технико-экономические показатели и рентабельность производства.
4. Для успешной, эффективной работы ОАО «ПЭМЗ им. К. Маркса», как и других предприятий, целесообразно использование организационной системы, предусматривающей соединение в единый и непрерывный процесс ведение научных исследований, проектирования и производства взрывозащищенных ЭМП (электродвигателей) в требуемых объемах при одновременном решении вопросов текущего и среднесрочного (5 – 7 лет) планирования НИР и ОКТР, технологии производства, развития производственных мощностей при дальнейшем совершенствовании специализации, кооперации и технико-экономических показателей производства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ширнин И.Г. Новые серии асинхронных двигателей – результат сорокалетнего сотрудничества // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 8 – 10.
2. Захарченко П.И. ПЭМЗ шагает в будущее // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 3 – 8.
3. Ефимов К. Планирование и стимулирование повышения качества продукции. // Плановое хозяйство, 1975. – № 8. – С. 50 – 57.
4. А.с. 1566444 А1 кл. Н 02 К 15/02. Способ изготовления короткозамкнутых роторов электрических машин / Пархоменко А.И., Карась С.В., Ширнин И.Г., Сарапулов Ф.Н. Опубл. 25.05.90. Бюл. № 19. – 6 с.
5. Технология изготовления литых медных обмоток роторов электродвигателей ЭКВ / Чувашев В.А., Броди В.Я., Диренко В.Г. и др. // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 23 – 25.
6. Обеспечение надежности асинхронных двигателей / Захарченко П.И., Ширнин И.Г., Ванеев Б.Н., Гостищев В.М. – Донецк, УкрНИИВЭ, 1998. – 324 с.
7. Новые электродвигатели для привода горных машин / Ширнин И.Г., Дмитренко Ю.И., Захарченко П.И., Диренко В.Г. и др. // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 17 – 19.
8. Захарченко П.И., Каика В.В., Карась С.В. Концепция создания АД для привода забойных скребковых конвейеров // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 12 – 14.
9. Захарченко П.И., Кононенко В.А. Мощные электродвигатели в приводе скребковых конвейеров // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 14 – 15.
10. Электродвигатели на напряжение 1140 В для комбайнов и скребковых конвейеров / Захарченко П.И., Оприян В.Н., Ширнин И.Г., Ландкоф Л.Б. и др. // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 37 – 38.
11. Низковольтные асинхронные двигатели серии ВА04 / Захарченко П.И., Ширнин И.Г., Бурковский А.Н. и др. // Уголь Украины. – К.: ОАО КТНК, 1998. – № 7 (499). – С. 39 – 40.
12. Целесообразность оценки технико-экономических показателей производства взрывозащищенных электродвигателей / Карась С.В., Шилова Ж.А. и др. // Взрывозащищенное электрооборудование. Сб. науч. тр. ВНИИВЭ. – Донецк: ВНИИВЭ, 1976. – Вып. 13. – С. 168 – 174.
13. Криничный М.Н., Литвинов А.П., Карась С.В. Некоторые вопросы создания подсистемы планирования НИР и ОКТР отраслевого НИИ // Взрывозащищенное электрооборудование (разработка и исследование). Сб. науч. тр. ВНИИВЭ. – Донецк: ВНИИВЭ, 1977. – Вып. 14. – С. 6 – 12.