

УДК 621.878/879

В.С. Блохин, Н.Г. Малич

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАШИН
ДЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ
ЭТУ ТЕХНИКУ**

Сформулированы: идеология и алгоритмы определения значений основных узлов и параметров технологических машин и технологических процессов земляных работ; возможность использования их для разработки новых и анализа провозмерности применения существующих машин и технологических процессов в заданных условиях выполнения работ.

Ключевые слова: технологические машины: МЗМР, МЗР, КГТС; технологические процессы: земляные работы; главные и основные параметры технологических машин и технологических процессов; метод расчета; надежность машин.

Современное состояние отечественного машиностроения, предназначенного для постоянного удовлетворения потребностей парка технологических машин для транспортных, строительных, земляных и других работ (коммерческой и специальной автотехники, бульдозеров, рыхлителей, автогрейферов, катков, погрузчиков, скреперов и др. техники) к сожалению, таково, что более 50 % этой техники, используемой в Украине, является импортной. Новая техника, изготавливаемая отечественными производителями, на 15 — 20 лет отстает от лучших импортных аналогов, высоко поднявших уровень требований к качеству производимой продукции. Рост парка технологических машин (рассмотренных в данном случае на примере техники для земляных и мелиоративных работ (МЗМР) [1, 3, 10]) в стране обусловлен постоянно увеличивающимся объемом работ, выполняемых этой техникой. Увеличение мощности машин, простота их конструктивного исполнения и обслуживания, высокая

мощность и производительность предопределили их широкое распространение (рис. 1) и использование на различных работах (особо широкое использование при выполнении горнометаллургических и строительных технологических процессов) [9, 11, 22]. Последнее явилось причиной возникновения одной из сложнейших современных проблем — комплектация парка предприятий необходимой техникой и определение технико-экономических возможностей этих машин в конкретных (заданных) условиях выполнения работ. Импортная техника в 3 — 5 раз дороже отечественной, это касается последних разработок техники для земляных работ ведущих зарубежных фирм.

Одной из проблем оценки существующих и вновь создаваемых технологических машин и проверки возможности их использования в данных производственных условиях являются научные основы выбора и обоснования главных, основных конструктивных и технологических параметров этих машин, то есть научные основы,

позволяющие установить значения этих параметров, свойственных этой технологической машине и определяющих ее эффективность применительно к конкретным условиям эксплуатации [5, 19, 20]. Это касается и требований к земляным работам и возможности их реализации в будущих (новых) технологических процессах горнометаллургического производства, потребность в которых особенно диктуется жизненной необходимостью [21, 28] технологических процессов горной и металлургической промышленности (рис. 4 — 8).

Настоящий и будущий технологический облик цивилизации (рис. 9) определяется последующим развитием горнометаллургических технологических процессов и развитием IT-технологии, обеспечивающих качественно новые связи внутри общества. Сейчас уже очевидна колоссальная пропасть в сферах преобразования вещества (анахронизм технологий) и информации. Это в скором будущем новая глобальная проблема, а ее решение связано с необходимостью решения комплексных междисциплинарных задач механики деформируемого твердого тела, термодинамики, газо- и гидродинамики, тепломассопереноса, оптики, электростатики и электромагнетизма IT-технологий и т.д. Требуется разработка новых подходов ко всем составляющим технологических процессов горнометаллургических комплексов, цикла проектирования и производства новых материалов и технологических изделий (машин) [2, 21, 26].

Каждый период истории неповторим, сегодняшний период в меньшей степени зависит от того, что было «вчера», нежели от того, каким нашему обществу видится «завтра». Современная мировая наука и технологии

достигли таких высот, что прорывных открытий (решений) можно ожидать когда и где угодно, причем вопреки логике.

Изложенное не догма — это идеология анализа и расчета существующих технологических машин, а также технологических процессов, выполняемых этими машинами, и создания машин для сегодняшних технологий и обеспечение технологических процессов (будущего) нового поколения, так как для каждой технологической машины (типа машин) существует свое оптимальное воплощение (рис. 9).

«Уже сегодня должен быть создан ряд региональных научно-технических центров, оснащенных уникальными измерительными и аналитическими приборами. Подобной комплектации сегодня нет. Нет отечественного специализированного машиностроения, а ориентация на импорт обрекает как минимум на пятилетнее отставание в различных направлениях и на полную зависимость — в новых, прорывных областях (отраслях), когда ограничения, типа закона Вэника-Джексона, по всей видимости, будут только ужесточаться».

В прошлом последовательное и полное обеспечение комплексности выполнения работ было возможным исключительно благодаря нацеленности на военные применения. Участие военного ведомства в постановке, разработке и реализации микроэлектронного проекта, методологически единый сквозной контроль производства, материалов, микросхем, аппаратуры, долгосрочное его финансирование — все это не мог бы обеспечить никакой другой крупный заказчик.

Сегодня это особенно важно, так как реального гражданского рынка новинок в стране нет и в ближайшее время из-за отсутствия потребности не будет.

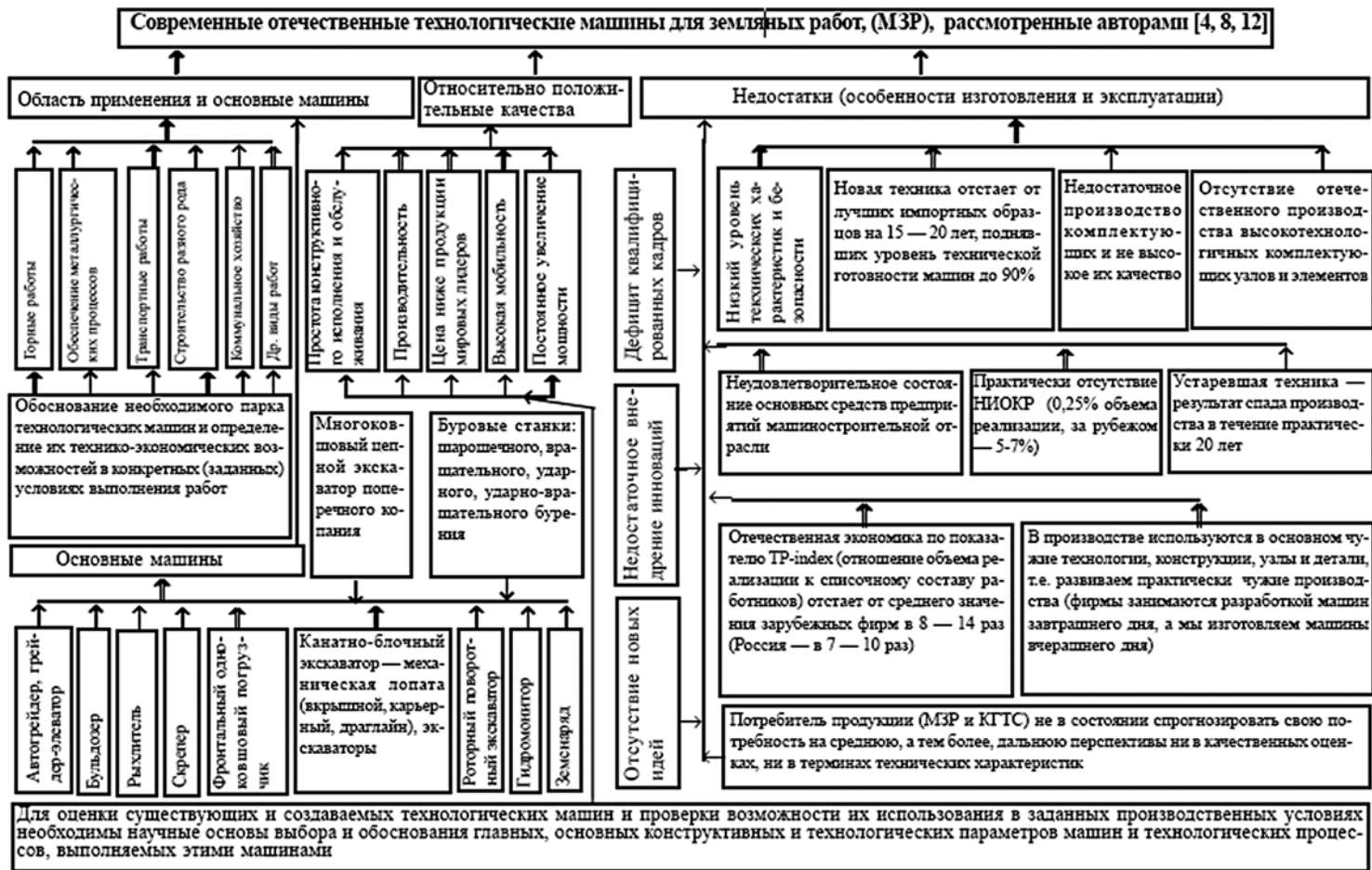
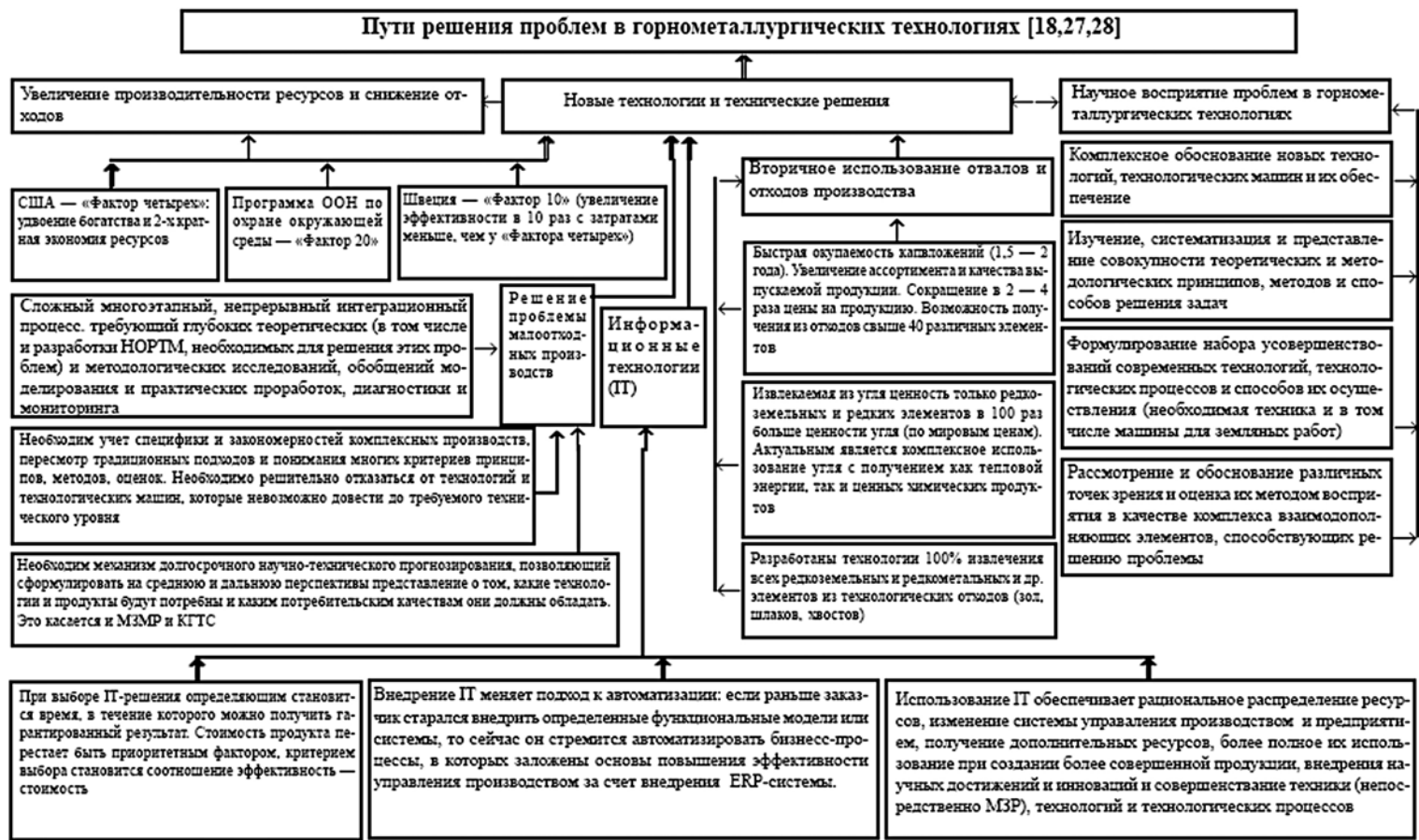


Рис. 1. Схема формулирования предпосылок разработки научно-информационной идеологии обоснований значений параметров основных МЗР



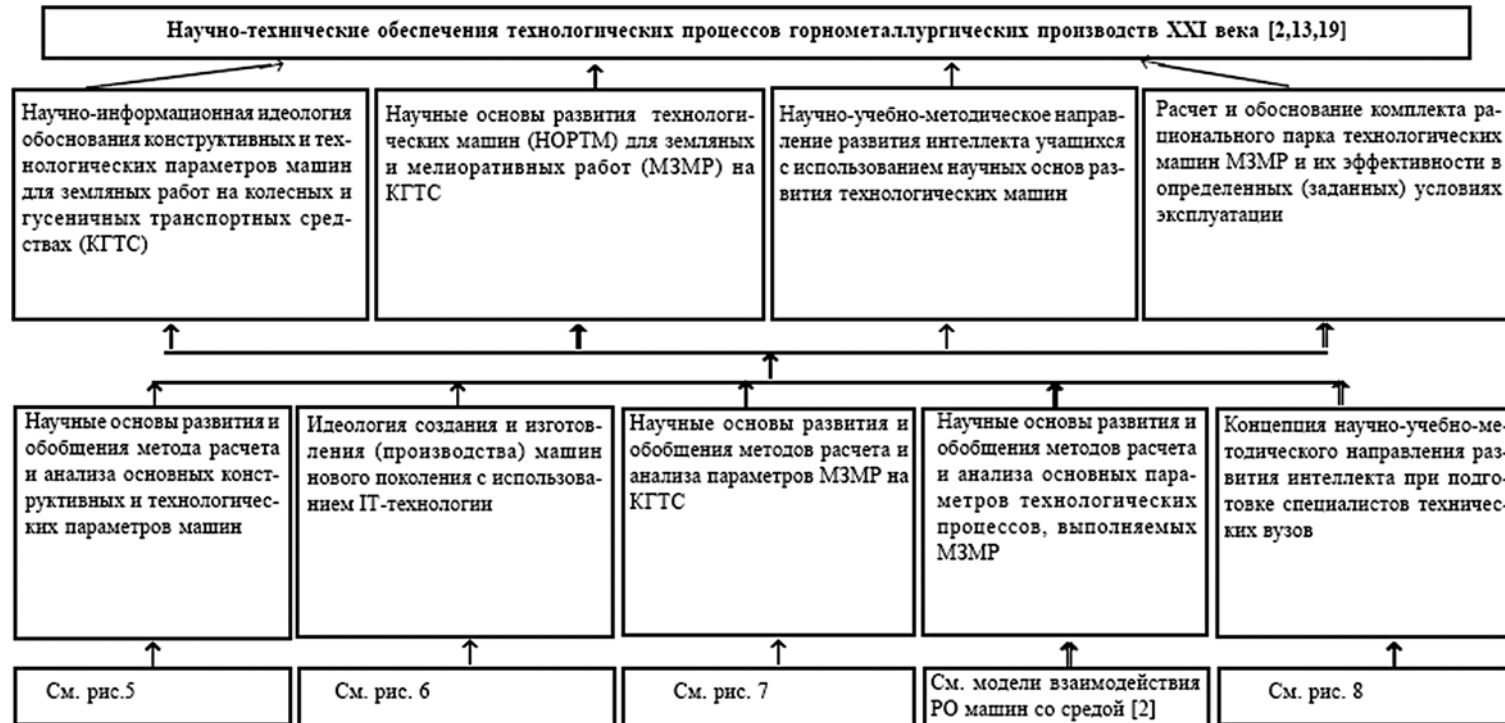
Во сколько раз повышается продуктивность (производительность в металлургической и других перерабатывающих полезные ископаемые отраслях) или эффективность использования полезных ископаемых и продукции их переработки в технологических процессах, во столько раз уменьшается экологическая нагрузка и увеличивается качество выпускаемой продукции.

Рис. 2. Схема обоснования анахронизма современных горнометаллургических технологических процессов



Если новое научно-техническое направление (решение) не проявило себя за время естественного воплощения в течение 10 лет (любые идеи технического решения, материалы за 10 лет не просто устаревают, а становятся архаичкой), то решение проблемы дешевле начать заново. Речь идет о создании изделий, решении конкретно решаемых задач. Но это не относится к решению фундаментальных проблем (например, к нано-науке и нанотехнологии), которые могут продолжаться неограниченно долго.

175 **Рис. 3. Схема возможного повышения эффективности технологических процессов горных и металлургических предприятий**



Изложенное не догма — это идеология анализа и расчета существующих технологических машин, а также технологических процессов, выполняемых этими машинами, и создания машин для сегодняшних технологий и обеспечение технологических процессов (будущего) нового поколения, так как для каждой технологической машины (типа машин) существует свое оптимальное воплощение.

Рис. 4. Научно-организационная идеология реализации предложений повышения эффективности ряда технологических процессов, включающих земляные работы

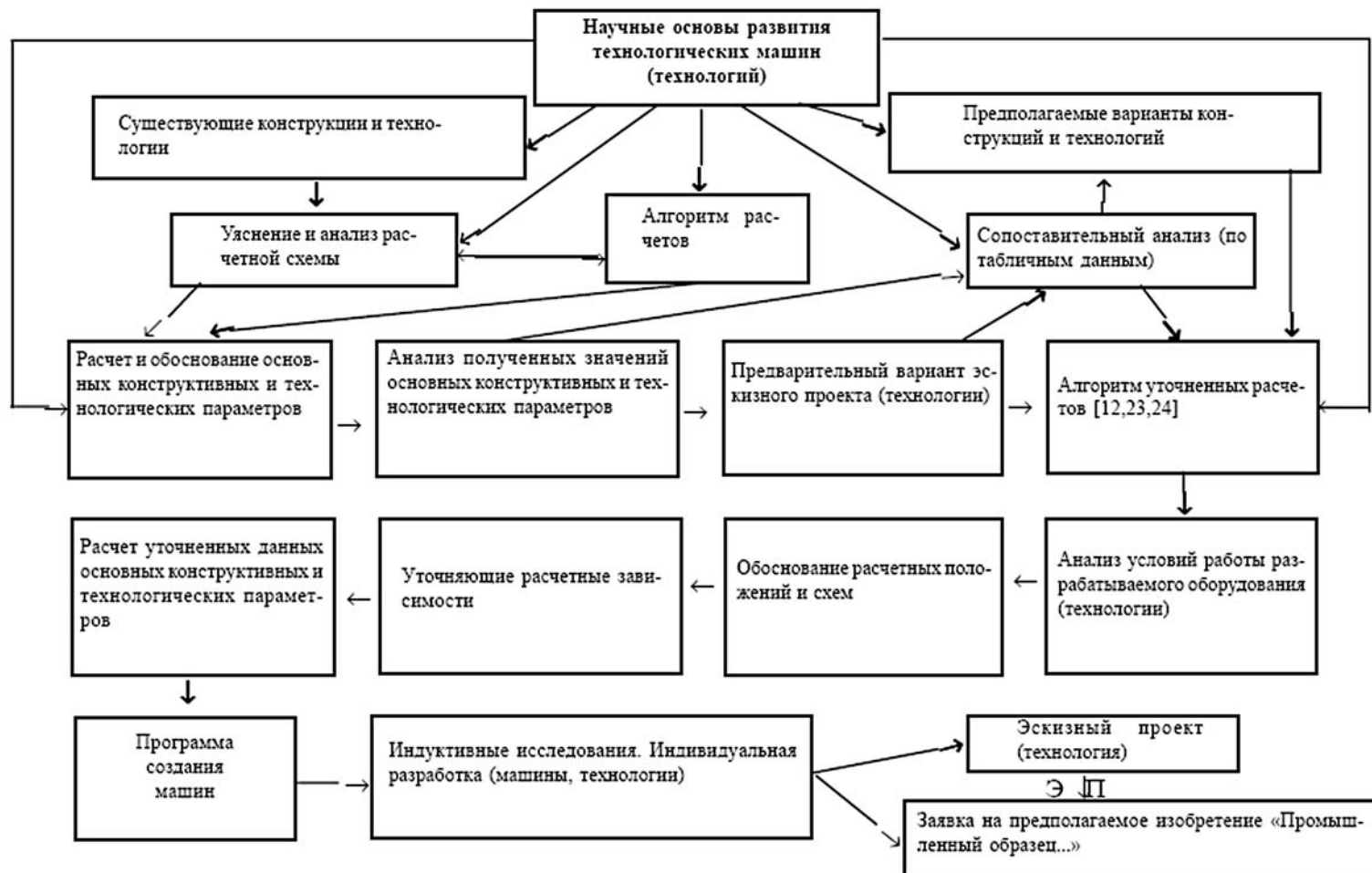


Рис. 5. Имитационная модель создания технологических машин

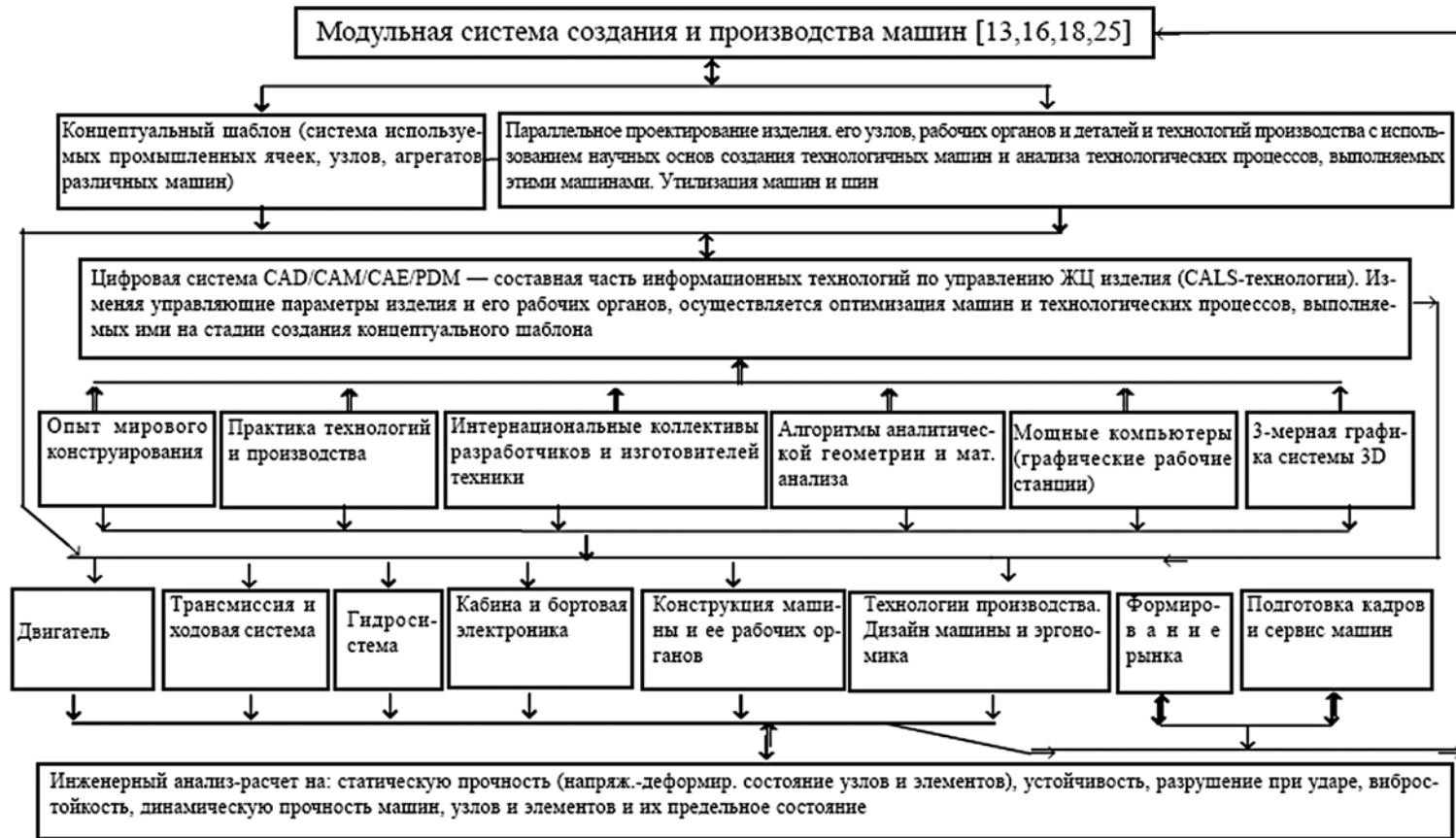
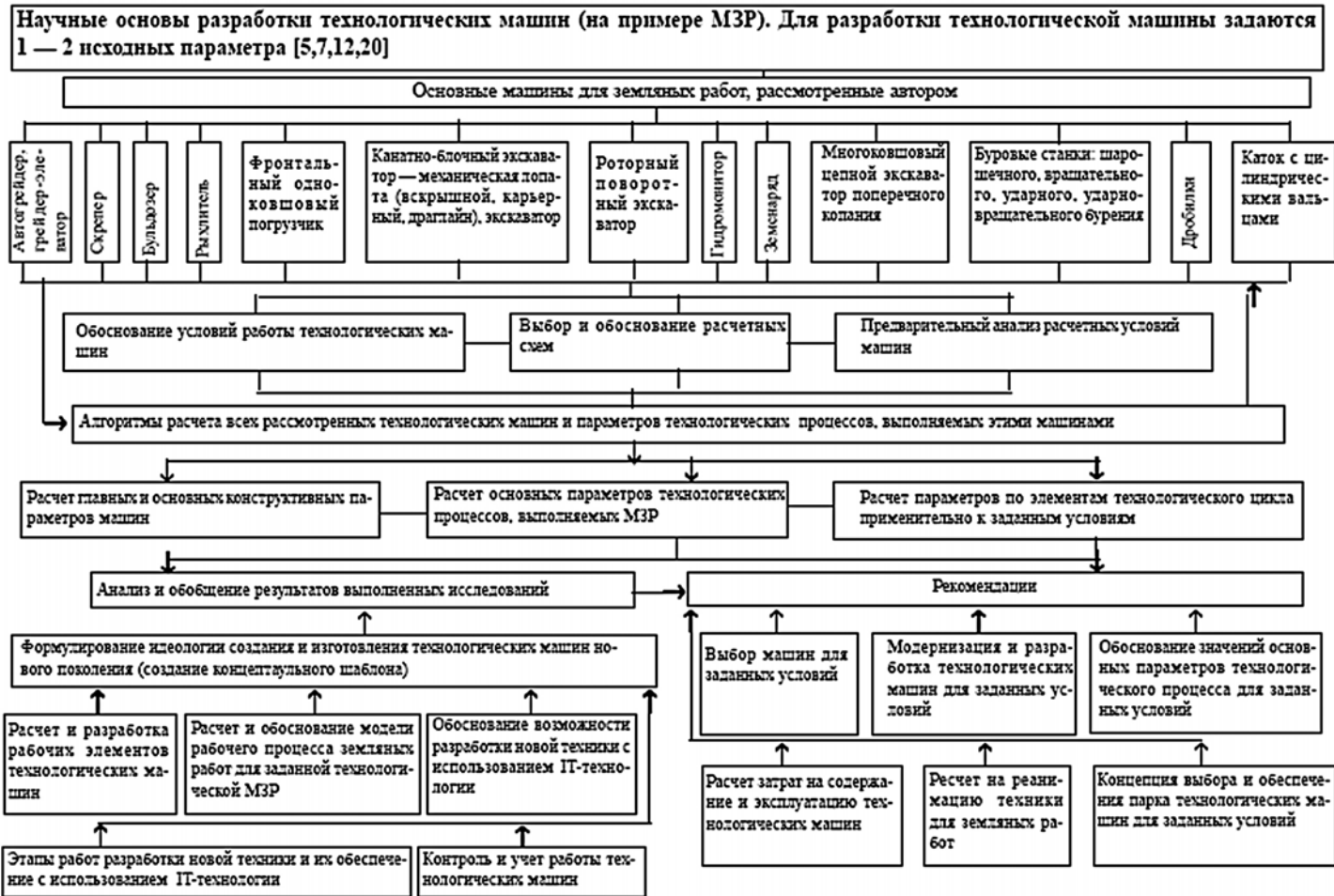


Рис. 6. Схема идеологии создания и производства машин



179 Рис. 7. Схема реализации научно-информационной идеологии обоснования параметров машин для земляных работ

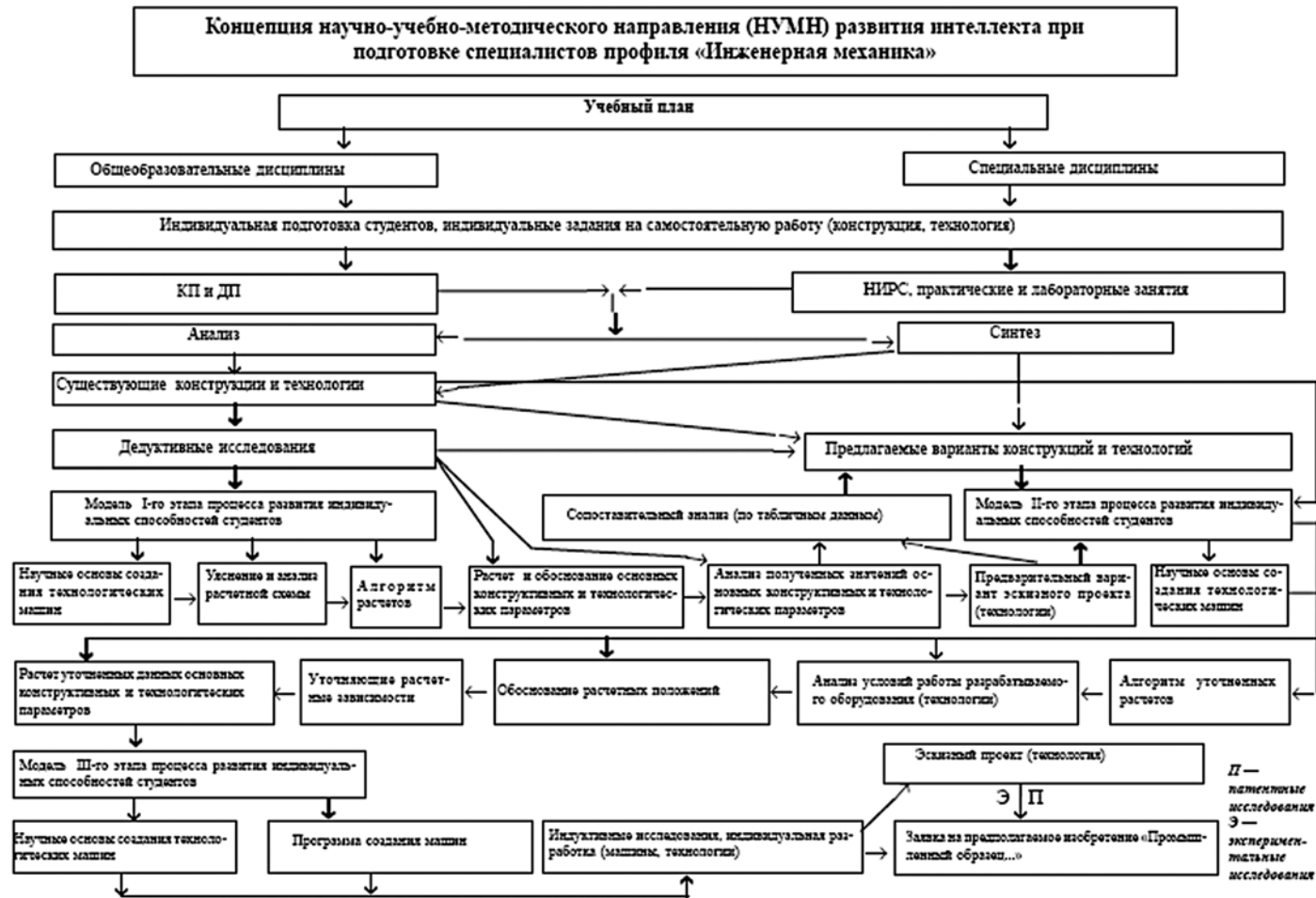
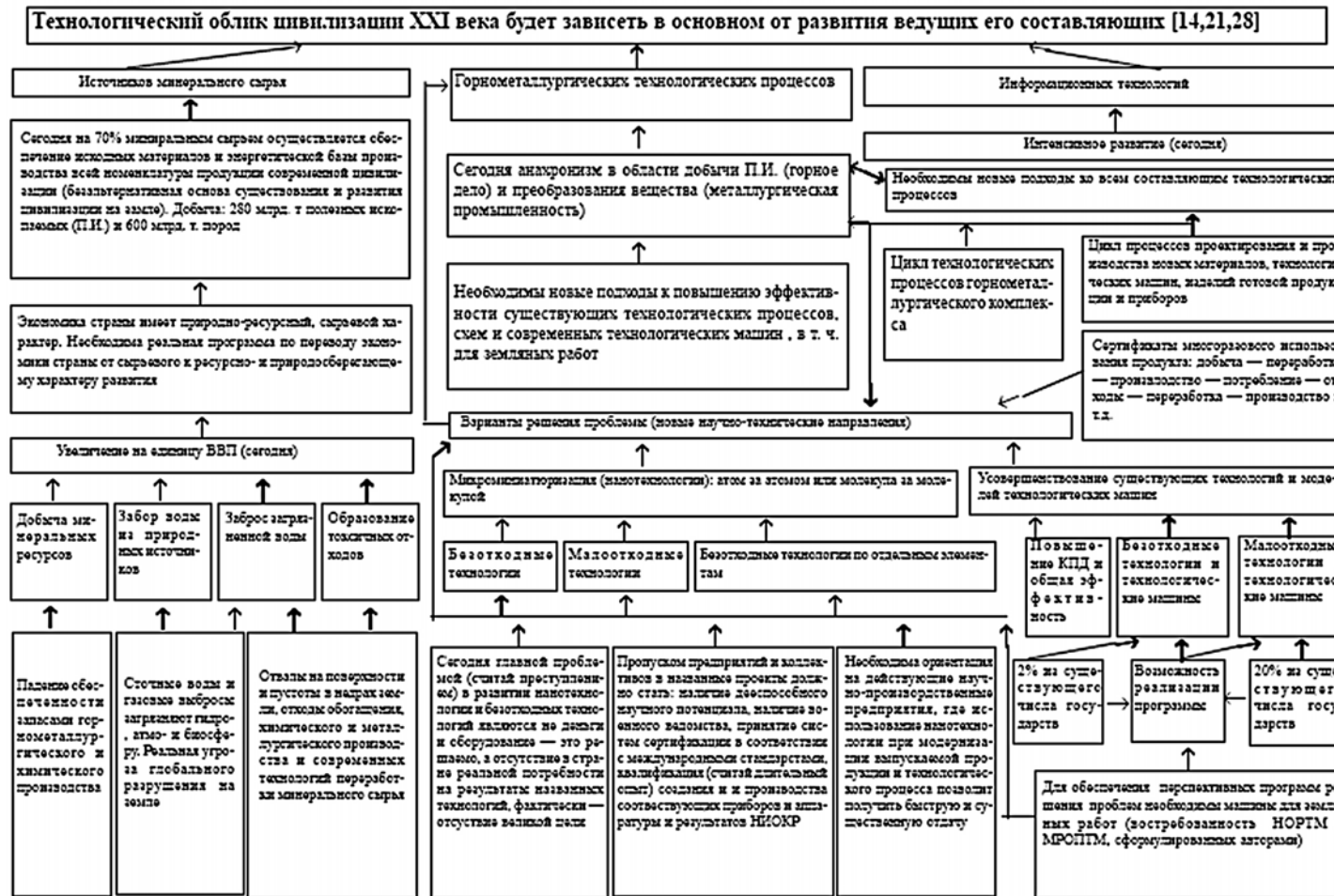


Рис. 8. Модель концепции НУМН развития интеллекта



181 Рис. 9. Схема облика некоторых современных и будущих технологических процессов

Эффективность работы различных фирм

Компания	Оборот, тыс. долл.	Штат компании	ТР-индекс
Caterpillar Inc., 2007 г.	44960000	91230	492820
Deere & Company	20126300	46500	432823
Komatsu Ltd.	13527100	33008	409812
Ingersoll-Rand, Ltd	10546900	36000	292969
Atlas Copco AB	7356500	27968	263032
Дупарас	777700	2100	370330
Группа "ГАЗ", 2007 г.	6359000	130000	48900
Автомобильное производство в Украине, 2006 г.	2700000	75000	36000
ПО Уралвагонзавод	952200	35035	27178
Тверской Экскаватор (ТВЭКС), 2006 г.	125024	2689	46494
Челябинский тракторный завод, 2006 г.	405857	18300	22177

Выходом из сложившейся неблагоприятной ситуации для отечественного общего машиностроения, на наш взгляд, могут быть: понимание того, что базой экономического роста страны являются наукоемкие технологии и прогрессивные разработки техники. Американские ученые уже давно спрогнозировали прогрессивную программу научно-технического потенциала своей страны — «основой экономики США и еще двух-трех ведущих стран мира будет создание и внедрение высоких технологий. Производством продовольствия и потребительских товаров займутся другие ведущие страны. А нужными ресурсами и тех, и других обеспечат сырьевые государства — придатки». В таком случае нашей стране, вероятно, отведена именно та роль, то есть без изменения существующего положения Украина может надолго оказаться сырьевым придатком мирового сообщества; догонять зарубежных производителей технологических машин — проблема бесперспективная (см. табл. где приведены значения ТР-index —

отношение годового объема оборота к среднемесячному количеству сотрудников предприятия. Лучшие отечественные предприятия отстают от среднего значения ТР-index зарубежных машиностроителей в 8 — 14 раз). Для достижения вхождения Украины в современный и перспективный технологический процесс необходима разработка нового направления, где издержки выхода на рынок меньше, чем в освоенных производствах, и там, где можно опередить конкурентов. Сложность ситуации в машиностроении обусловлена жесткими требованиями на надежность современной техники. В настоящее время конкурентоспособность машин на рынке обеспечивается только в том случае, если уровень технической готовности техники поддерживается на планке не ниже 90 % от календарного фонда рабочего времени. Наукоемкие технологии обеспечивают одновременно высокую эффективность производства, экологичность и комфортность для обслуживающего персонала. Они отличаются новым сочетанием эконо-

мических показателей: при их использовании производительность труда растет, а себестоимость продукции понижается, падают удельные капитальные затраты. Растет рентабельность производства машиностроительной и других отраслей, например, горнометаллургической промышленности, где она достигает 50 % и более [18, 21].

Новые технологии особенно необходимы в горнометаллургической промышленности, когда коэффициенты вскрыши растут, а качество полезных ископаемых, потребных металлам, ухудшается, лавинообразно растут отходы (и занимаемые ими площади), ухудшается экология окружающей среды. А именно в этих отраслях промышленности сегодня самый большой процент использования мощных машин для земляных работ, дорожных, строительных и транспортных.

Горнометаллургической комплекс вследствие громадных потоков твердых и жидких грузов труднее других областей хозяйственной деятельности поддается технологическому совершенствованию, способному резко увеличить эффективность использования ресурсов и полностью предотвратить ущерб окружающей среде.

Сегодня разработанные авторами научные основы расчета, анализа и развития технологических машин могут служить научно-техническим обеспечением новых технологических процессов горнометаллургической промышленности [2, 12, 14]. В них сформулированы новые подходы к повышению эффективности существующих технологических схем и технологических процессов, а также современных технологических машин для земляных, транспортных, строительных и других работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Блохин В.С., Малич Н.Г.* Проблемы развития колесных и гусеничных транспортных средств в Украине // Горный информационно-аналитический бюллетень №12, 2008.
2. *Блохин В.С., Малич М.Г.* Основні параметри технологічних машин. Машини для земляних робіт: У 2 ч. Навчальний посібник. — К.: Вища школа, 2006 — ч. I — 408с; 2009 — ч. II — 459 с.
3. *Блохин В.С., Малич Н.Г.* Машини для земляних робіт, предпосылки повышения их конкурентоспособности: Уч. Пособие — Днепропетровск: ИМА-пресс, 2005 — 304 с.
4. *Блохин В.С., Большаков В.И., Малич Н.Г.* Основные параметры технологических машин. Машини для дезинтезации твердых материалов. Учебное пособие — Днепропетровск: ИМА-пресс, 2006.— 404 с.
5. *Блохин В.С., Малич Н.Г., Мелашин В.В., Шатов С.В.* Фронтальный одноковшовый погрузчик на пневмошасси (Алгоритм расчета): Методические указания. — Днепропетровск: ИБФО ПДАБА, 2003. — 34 с.
6. *Блохин В.С., Малич Н.Г.* Научно-учебно-методическое направление интеллектуальной обучающей системы высшей школы // Форум горняков — 2008. — Днепропетровск: НГУ, 2008.
7. *Блохин В.С., Малич Н.Г.* Колесные и гусеничные транспортные средства: Учебное пособие в двух частях. — Днепропетровск: ИМА-пресс. — 2008.— ч. I и ч. II. — 416 с. и 428 с.
8. *Блохин В.С., Малич Н.Г.* Особенности уплотнения среды вальцами катков // Горный информационно-аналитический бюллетень №8, 2008.
9. *Бритарев В.А., Замышляев В.Ф., Баранникова И.В., Бритарев И.В.* Механическое оборудование карьеров: Уч. пособие. М.: МГГУ, 1999. — 288 с.
10. *Ветров Ю.О., Власов В.В.* Машини для земляних робіт. Приклади розрахунку: Навч. посібник. — К: ІСДО, 1995. — 304 с.

11. Волков Д.П., Крикун В.Я., Тороллин П.Е. и др. Машины для земляных работ: Учебник. — М.: Машиностроение, 1992.— 448 с.
12. Малич Н.Г. Научные основы развития метода расчета параметров машин и технологических процессов земляных работ, обеспечивающих горнометаллургические технологии, Монография — Днепропетровск: ИМА-пресс, 2010. — 392 с.
13. Малич Н.Г. Алгоритм создания технологических машин для земляных работ// Форум горняков — 2009. — Днепропетровск.: НГУ, 2009.
14. Малич Н.Г., Блохин В.С. Научные основы создания машин — обеспечение новых технологических процессов // Форум горняков — 2008. — Днепропетровск.: НГУ, 2008.
15. Малич Н.Г., Великий А.В. Научно-информационная идеология научно-учебно-методического направления развития интеллекта студентов// Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. — Днепропетровск — 2009. Вып. №29.
16. Малич Н.Г., Главацкий К.Ц. Модульная система создания и изготовления машин // Форум горняков — 2008. — Днепропетровск: НГУ, 2008.
17. Малич М.Г., Главацкий К.Ц. Підвищення ефективності сучасних землеройно-транспортних і ґрунтоушільнюючих машин // У зб. наук. праць. УкрДАЗТ «Удосконалення будівельних, колісних та перевантажувальних машин». — Харків, 2008.
18. Малич М.Г., Главацкий К.Ц. Идеология створення модельного ряду нових машин.// Залізничний транспорт. 2010.
19. Малич Н.Г., Главацкий К.Ц. Определение технологических параметров современных землеройно-транспортных и ґрунтоуплотняющих машин// Форум горняков — 2008. — Днепропетровск: НГУ, 2008.
20. Кириченко Н.Г., Назаров Л.В., Нічке В.В., Демішкан В.Ф. та ін. Наукові основи створення високоефективних землеройно-транспортних машин// Харків: ХНАДУ, 2003 — 588 с.
21. Никишин А. Промышленная политика// Промышленный вестник. №8. 2008.
22. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник. — М., Издательство МГГУ, 2008.— 606 с.
23. Холодов А.М., Руднев В.К., Нічке В.В. и др. Проектирование машин для земляных работ: Уч. пособие. — Харьков: Вышш. шк., 1986.— 270 с.
24. Ульянов Н.А. Колесные двигатели строительных и дорожных машин. Теория, расчет.— М.: Машиностроение, 1982. — 279 с.
25. Холодов А.М., Руднев В.К., Гарнец В.Н. Технические основы создания машин.— К. НКМ ВО, 1992. — 300 с.
26. Штепа В.П., Мелашич В.В., Глубченко А.И., Малич Н.Г. Взаимосвязь энергетических, технологических и экономических показателей эффективности машин// Metallургическая и горно-рудная промышленность. 2009. № 5.
27. Штепа В.П., Малич Н.Г., Соловей А.В., Козерема М.М. Прогнозирование полезной работы и КПД проектируемой машины// Metallургическая и горно-рудная промышленность. №1, 2010.
28. Шумейко М.В. Перспективы технологического развития угольной и смежных отраслей промышленности// «Уголь», № 9, 2007. **ТАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Блохин В.С. — доктор технических наук, профессор,
Малич Н.Г. — кандидат технических наук, доцент,
Национальная металлургическая академия Украины.

