

НАУЧНАЯ ШКОЛА



«ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

*Заведующий кафедрой «Инженерная экология
и безопасность жизнедеятельности»,
д-р техн. наук, профессор
Л.Э. ШВАРЦБУРГ*

В 1995 году в рамках электротехнической школы сформировалось новое научное направление «Обеспечение безопасности машиностроительных технологических процессов формообразования». Его возглавил доктор технических наук, профессор, ученик основателя электротехнической школы И.В. Харизоменова Леонид Эфраимович Шварцбург. Это направление реализуется коллективом кафедры «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности», созданной в этом же году.

У истоков формирования этого направления стояли: доктор технических наук, профессор И.Г. Кантаржи и кандидат технических наук, доцент Н.О. Сапова (направление работы — обеспечение безопасности гидросферы), доктор физико-математических наук, профессор М.Ю. Худошина (на-

правление работы — математическое моделирование экологических процессов и систем), доктор технических наук, профессор М.Г. Косов (направление работы — формирование предметной области), доцент Б.Г. Певцов (направление работы — обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях), кандидат технических наук, доцент М.Г. Фокин (направление работы — информационные экологические системы), кандидат технических наук, профессор Д.Ф. Акулин (направление работы — безопасность труда), ведущий инженер Н.Н. Гаврилова.

Научные интересы коллектива в основном сосредоточились на решении пяти научных проблем:

- автоматизация обеспечения показателей безопасности технологических процессов формообразования;

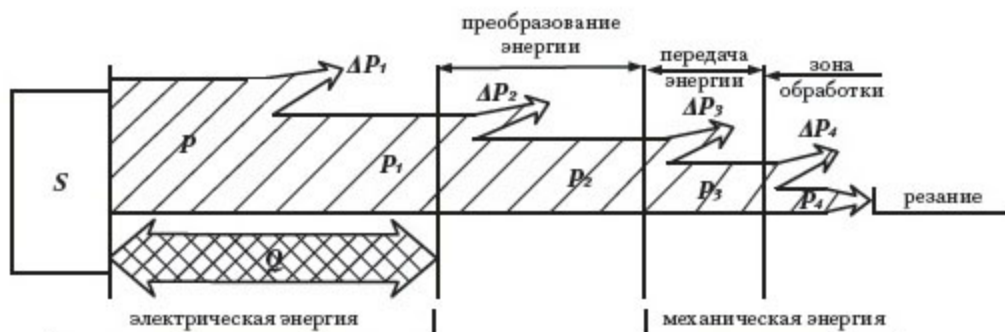


Рис. 3.

Энергетический баланс процесса формообразования:

P_4 — мощность резания,

ΔP_4 — потери в зоне резания,

ΔP_3 — потери при передаче механической энергии,

ΔP_2 — потери при преобразовании

электрической энергии в механическую,

ΔP_1 — потери при передаче электрической энергии

к электродвигателю станка,
 P, P_1, P_2, P_3 — активная составляющая потребляемой мощности при передаче и преобразовании энергии

- моделирование распространения опасностей в производственной среде;
- снижение энергоёмкости технологических процессов формообразования;
- исследование реальных условий труда на рабочих местах работников;
- методы и средства переработки и утилизации отходов машиностроительного производства.

Решение этих проблем позволяет обеспечить требуемые показатели качества технологических процессов, выполнить требования, предъявляемые к показателям безопасности как международной системы стандартов,

так и национальных стандартов и нормативно-правовых документов.

Большое многообразие машиностроительных технологических процессов формообразования, оборудования для реализации этих процессов, особенностей производственной среды потребовало формирования универсального подхода к обеспечению безопасности этих процессов формообразования. Таким подходом, реализуемым в рамках научного направления, является энергетический подход, в котором технологический процесс представляется как процесс преобразования потребляемой энергии и процесс передачи преобразованной энергии в зону формообразования,



Эксперимент проводит аспирант И.Н. Михайлов



Канд. техн. наук, доцент Н.А. Иванова за исследованиями условий труда

а опасности для окружающей среды и человека определяются как потери энергии при ее преобразовании и передаче (рис. 3).

В этом случае мощность, необходимая для реализации технологического процесса, определится выражением:

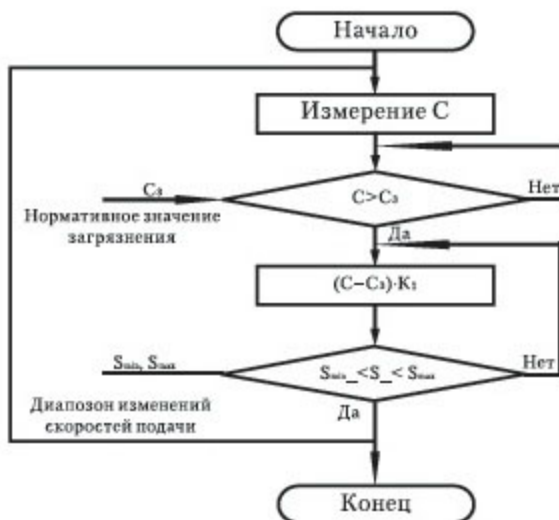
$$S = \frac{P_t + \sum_k \Delta P_t}{\cos \varphi},$$

где $\cos \varphi$ — коэффициент мощности.

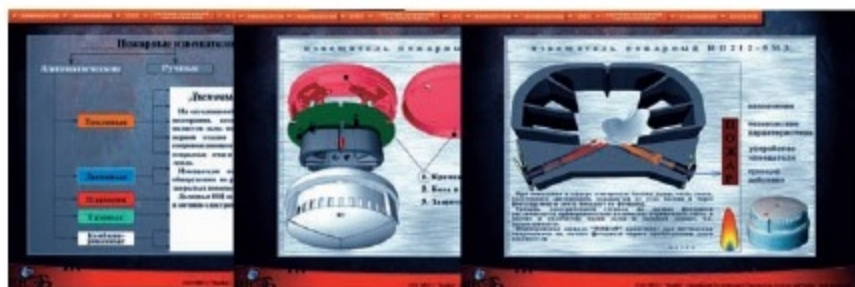
Последнее выражение характеризует энергоёмкость машиностроительных технологий формообразования. Снижение энергоёмкости является одной из основных задач обеспечения безопасности, имеет важнейшее значение с точки зрения уменьшения воздействия машиностроительных технологий на окружающую среду и человека, так как высокая энергоёмкость технологических процессов приводит к неэффективному использованию источников электрической энергии, к существенному загрязнению окружающей среды отходами, к созданию опасностей в рабочей зоне.

Действительно, если принять мощность резания, определяемую инженером-технологом, за постоянную для разработанного технологического процесса величину, то снижение энергоёмкости этого процесса можно обеспечить за счет уменьшения потерь энергии при ее преобразовании и передаче — ΔP_t и за счет повышения коэффициента мощности электротехнического оборудования станка — $\cos \varphi$. Именно потери энергии в значительной степени являются причиной загрязнения окружающей среды и возникновения опасностей для человека. К этим опасностям относятся вибрационные и шумовые отходы, электромагнитные и тепловые отходы, твердые отходы и другие, возникновение которых ведет к загрязнению рабочей зоны, а также атмосферы, гидросферы и литосферы. Повышение же коэффициента мощности, низкое значение которого обусловлено характерной для машиностроения недогрузкой станков (мощности резания, приведенные к валу электродвигателя станка,

Упрощенный алгоритм реализации автоматизированных систем управления экологическими показателями качества технологических процессов формообразования



Локальная автоматизированная установка для снижения энергоемкости технологических процессов формообразования



Мультимедийное представление систем обеспечения безопасности

в подавляющем большинстве случаев существенно меньше его номинальной мощности), позволяет в разы снизить при реализации технологического процесса значение потребляемого тока, а значит, и потребляемую мощность. Это позволяет более эффективно использовать источники электрической энергии, производство которой в отдельных регионах формирует до 40% загрязнений окружающей среды.

Энергетический подход к анализу машиностроительных технологических процессов формообразования с точки зрения уменьшения их воздействия на окружающую среду и человека явился основой для формирования с 2002 года новой научной школы «Экоэнергетика машиностроительных технологий формообразования». В рамках этой научной школы защищена одна докторская диссертация (доктор технических наук, профессор Т. Заборовский) и более 14 кандидатских диссертаций, интенсивно функционирует аспирантура и докторантура (в настоящее время в аспирантуре и докторантуре по этому направлению обучаются 18 человек).

В рамках научного направления коллективом реализованы и реализуются научные гранты по федеральному и ведомственным программам Минобрнауки РФ и правительства Москвы, а также хозяйственные работы с предприятиями, организациями и учреждениями разных типов и видов.

Эти работы направлены на минимизацию производственных рисков, на создание научных основ минимизации потребления энергии при реализации технологических процессов, на создание научно-методического обеспечения подготовки и переподготовки специалистов по направлению «Техносферная безопасность». В рамках этого направления коллективом также успешно реализованы два международных проекта – «Усиление экологической составляющей в подготовке инженеров» (1999–2001) и «Адаптация молодежи демократических стран к взрослой жизни» (2009).

С 1997 года коллектив является организатором ежегодной международной научно-практической конференции «Производство. Технология. Экология – ПРОТЭК», в которой



Студенты – участники конференции «ПРОТЭК» из ГОУ ВПО МГТУ «Станкин», ГОУ ВПО «Владимирский госуниверситет» (г. Владимир), Зеленагурского университета (г. Зелена Гура, Польша)



Лауреаты премии правительства РФ: канд. техн. наук, доцент С.А. Рябов, канд. техн. наук, ст. преп. Е.М. Шумихина, д-р техн. наук, профессор Л.Э. Шварцбург (руководитель работы), канд. техн. наук, доцент К.А. Змиева, канд. техн. наук, доцент С.И. Гвоздкова

принимали и принимают участие специалисты и преподаватели в области защиты окружающей среды и человека как из России, так и из ближнего и дальнего зарубежья – Австрии, Азербайджана, Англии, Болгарии, Греции, Израиля, Индии, Казахстана, Китая, Литвы, Палестины, Польши, Словакии, Узбекистана, Украины, Франции, Чехии и других. В рамках этой конференции обсуждаются вопросы, связанные с обеспечением безопасности производственной среды, с реализацией отечественного и зарубежного опыта при подготовке

специалистов, с перспективами развития этой области знания.

Особенно важно то, что в работе конференции принимали и принимают активное участие также и студенты не только Станкина, но и университетов России и дальнего зарубежья – городов Нижний Новгород, Владимир (Россия), Портсмунд (Великобритания), Марсель (Франция), Зелена Гура, Ополе (Польша).

Научные работы коллектива отмечены наградами и почетными грамотами различных выставок, конференций и форумов.



*Аспирант А.В. Маркин
дает пояснения по разработанному
коллективом научно-учебному стенду*

Коллектив в 2010 году удостоен премии правительства РФ в области науки и техники для молодых ученых за работу «Разработка способа и устройств снижения энергоемкости и обеспечения экологической безопасности механообрабатывающего оборудования на основе моделей компенсационного управления процессом энергопотребления».

Коллектив имел и имеет широкие связи с организациями, предприятиями и учреждениями России. Это Владимирский госуниверситет, МГТУ им. Баумана, СПб лесотехническая академия, Ростовский государственный строительный университет, ОАО «Станкоагрегат», ОАО «МОЭК», ОАО «Индикатор», ОАО «Бецема» и другие.

Эти связи являются основой для реализации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ коллектива по

снижению воздействия на окружающую среду и человека машиностроительных технологических процессов с привязкой к конкретным задачам этих предприятий, организаций и учреждений.

Кроме того, коллектив является одним из соорганизаторов Ассоциации преподавателей и специалистов по безопасности, деятельность которой направлена на реализацию научных и образовательных работ по безопасности с учетом интересов промышленности.

Коллектив также имел и имеет широкие связи с зарубежными университетами в научной, практической, методической, образовательной и культурной деятельности. Это в первую очередь технические университеты в Марселе (Франция), Портсмунде (Великобритания), Афинах (Греция), Брно (Чехия), Ополе (Польша), Зелена Гуре (Польша), Познани (Польша).



*Выпускник докторантуры кафедры,
ректор Западной высшей школы,
профессор Т. Заборовский (Польша)
на присуждении звания
«Почетный доктор МГТУ «Станкин»»*

Гарантией жизнеспособности научного коллектива является активность научных руководителей исследований и в первую очередь профессоров Н.Р. Букейханова, Ю.Г. Звенигородского, М.Ю. Худошиной, Л.Э. Шварцбурга, доцентов С.И. Гвоздковой, Н.А. Ивановой, С.А. Рябова, О.В. Трышкиной, М.Г. Фокина и других, а также широкое участие в этих исследованиях молодежи — доцентов С.И. Гвоздковой, С.А. Рябова, аспирантов Е.В. Бутримовой, О.В. Бутримовой, Н.В. Ермолаевой, Д.С. Королёва, Д.А. Ланченко, А.В. Маркина, И.Н. Михайлова, Ю.А. Орловой,

А.М. Панферова, З.А. Пичугиной, Д.В. Полторанова, студентов М.С. Могусевой, А.В. Полторанова, В.С. Савченко, В.В. Татаринцевой и других.

Реализация работ коллектива, формирование новой научной школы имеют большое значение с точки зрения обеспечения защиты окружающей среды, улучшения экологических показателей качества машиностроительных технологических процессов формообразования, создания комфортных условий труда работников, усиления конкурентоспособности продукции отечественного машиностроительного производства.