



8 / 1990

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Научно-производственное объединение НПО «НИИТавтопром» — центр технологии автомобилестроения

Сегодня НПО «НИИТавтопром» —
это три института и пять опытно-экспериментальных заводов,
это свыше 4300 квалифицированных специалистов, в том числе 2600 —
работающих в сфере научных исследований и конструирования.

НПО «НИИТавтопром» предлагает полный объем услуг

по разработке и внедрению
прогрессивных технологий
и автоматического оборудования
по видам производств:

литейному
кузнечно-штамповочному
порошковой металлургии
термическому
механообрабатывающему
инструментальному
сварочному
сборочному
нанесению упрочняющих, износостойких
и защитно-декоративных покрытий
системотехнике
контролю и измерениям
экологии

в сфере инжиниринга:

законченный цикл
проектно-технологиче-
ских работ «под ключ»

анализ новых объектов
производства
на технологичность

экспертизу технологи-
ческой части проектов

прогнозирование раз-
вития технологий авто-
мобилестроения

НАШ ДЕВИЗ: КОМПЕТЕНТНОСТЬ
ВЫСОКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ РАЗРАБОТОК
НАДЕЖНОСТЬ В ПАРТНЕРСТВЕ
КОМПЛЕКСНОСТЬ РЕШЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА

РАЗРАБОТКИ НПО „НИИТавтопром“ К ВАШИМ УСЛУГАМ!

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ
ОБРАЩАЙТЕСЬ К НАМ ПО АДРЕСУ:

115533, Москва, просп. Андропова, 22/30
Для телеграмм: Москва, М-533, „НИИТавтопром“
Телетайп: 114461, „Кармин“
Телефон: 118-69-29



АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ежемесячный
научно-технический
журнал

Издается с мая 1930 года
Москва · Машиностроение.

8 / 1990



УДК 629.113.002(47):061.6

НПО «НИИТАВТОПРОМ»: 45 ЛЕТ ПОИСКОВ И РЕШЕНИЙ

Генеральный директор НПО «НИИТавтопром» С. В. ПОДСОБЛЯЕВ

С ПЕЦИАЛИСТЫ утверждают: технология определяет «идеологию и архитектуру производства», закладывает и формирует научно-технический прогресс. Справедливость этого подтверждает почти полувековая история НПО «НИИТавтопром» — головной научно-исследовательской организации по технологии автомобилестроения. Созданная 45 лет тому назад как Государственный всесоюзный институт автомобильной технологии (Оргавтопром), она в 1955 г. получила статус научно-исследовательской и стала НИИТавтопром, а в 1986 г. превратилась в научно-производственное объединение «НИИТавтопром» — комплексный научно-исследовательский центр, основное направление которого — поиск и реализация новых путей развития технологии в автомобильной промышленности страны.

Это — стратегическая задача НПО. Решают ее три института (НИИТавтопром, КТИАМ и МПКТИ), а также пять опытных заводов (в Москве, Минске, Карачеве, Челябинске и Кременце Тернопольской области, на которых трудятся более 4,3 тыс. высококвалифицированных специалистов, в том числе 2,6 тыс. — непосредственно в сфере научных исследований и конструирования. В их распоряжении — современные научно-техническая, опытно-экспериментальная и производственная базы, специализированные лаборатории и конструкторские бюро, вычислительный центр с банками данных на базе современной ЭВМ, разветвленная сеть персональных компьютеров, комплексы для автоматизации рабочих мест инженера-проектировщика, технолога, исследователя и т. д., т. е. все то, без чего нельзя обойтись современной научно-исследовательской организации.

О результативности деятельности НПО можно судить по таким фактам: ежегодно здесь ведутся свыше 450 работ, в которых заинтересованы или принимают участие более чем 200 заводов и организаций, из них завершаются и внедряются в производство свыше 230; годовой объем научно-технической продукции оценивается в 50 млн. руб.

Свою стратегическую задачу НПО решает по пяти главным направлениям: повышение уровня автоматизации технологических процессов и снижение трудоемкости изготовления автомобильной техники; ориентация на малоотходные технологии и оборудование, повышающие точность и качество заготовок; внедрение новых методов, технологических процессов и оборудования упрочнения и восстановления деталей автомобильной техники, а также инструмента; создание экологически чистых технологий и оборудования; решение комплексных проблем автомобилестроения.

Первое из перечисленных направлений для специалистов НПО традиционно: еще в 1948 г. в лаборатории точного литья Оргавтопрома был разработан (кстати, впервые в мировой практике) промышленный способ точного литья сложных автомобильных деталей по выплавляемым моделям, что позволило создать на Подольском механическом заводе единственный в те годы полностью механизированный цех массового производства, а в 70-е годы — автоматические линии точного литья на ГАЗе и ЗИЛе.

В числе важнейших работ по комплексной механизации и автоматизации производственных процессов можно назвать внедренную на ГАЗе автоматическую линию по изготовлению отливок тормозных барабанов, позволившую исключить ручной труд; гамму автоматических формовочных линий, в том числе для опочной и безопочной формовки, отличающуюся полной автоматизацией всех промежуточных операций, высокой стабильностью процессов, возможностью работы оператора среднего уровня подготовки как минимум на двух установках сразу, а также тем, что каждая такая линия высвобождает 5—6 рабочих, на 25—30% производительнее ранее выпускавшихся линий.

В 1970-е годы в НИИТавтопроме разработаны технология и автоматические линии горячего накатывания спирально-конических колес модулем до 12 мм. Одна такая линия высвобождает 5—6 зубообрабатывающих станков для черновой обра-

ботки, экономит от 2 до 5 кг металла на каждое колесо, на 25—30% повышает прочность и износостойкость колес.

НПО — ведущая организация по созданию комплексно-механизированных и автоматизированных производств на базе линий сборки-сварки колес автомобильной, тракторной и сельскохозяйственной техники, линий и автоматов для автоматизированной сборки двигателей, их узлов, топливно-регулирующей аппаратуры. Много внимания уделяет его коллектив и просто механизации ручных работ. Характерный пример тому — создание комплексных технологических процессов и оборудования для такой трудоемкой и неприятной операции, как удаление заусенцев. Причем установки способны удалять при обработке деталей сложной конфигурации не только заусенцы, но и облой толщиной до 0,15 мм, а термознергетические — и стружку из внутренних полостей и резьбовых отверстий малого диаметра. Каждая установка в 6—8 раз повышает производительность труда, в 4—5 раз снижает трудоемкость зачистки.

Особое место в рассматриваемом направлении занимают проблемы полной автоматизации технологических процессов. В частности, создание роторных и роторно-конвейерных линий. Об этом говорят полученные к настоящему времени результаты. Например, в НПО разработаны роторные линии для массового производства деталей из металлопластмассовых антифрикционных материалов (уплотнительные шайбы насосов систем охлаждения двигателей, подшипников выключения сцепления и т. п.). На таких линиях весь процесс — от засыпки шихты до получения готовых изделий — автоматический, поэтому, как показал опыт Московского завода порошковой металлургии, каждая линия высвобождает четырех рабочих. Кроме того, она заменяет шесть гидравлических прессов и требует на 50 м² меньше, чем традиционное оборудование.

В НИИТавтопроме создана также гамма автоматических профилировочно-штамповочных линий роторно-конвейерного типа, предназначенных для изготовления массовых деталей из гнупного профиля. Уже первая из них, внедренная на ЗАЗе в 1982 г., высвободила 12 рабочих, полностью исключила ручной труд операторов, ежегодно экономит 100—150 т металла.

Рассматриваемое направление реализуется и в области метрологического обеспечения производства. Например, только для контроля основных деталей двигателя, в том числе коленчатых валов, поршней, прецизионных деталей топливной аппаратуры, в последние годы на базе микропроцессоров созданы автоматы контроля и сортировки поршней, игл распылителей форсунок (они, кстати, удостоены золотых медалей на международном ярмарке); для неразрушающего контроля качества деталей в условиях цеха — приборы типа «Пикот», универсальные магнитно-люминесцентные дефектоскопы, приборы цифровой индикации с диапазоном измерения от 0 до 820 мм, предназначенные для модернизации металлорежущих станков; новое поколение модифицированных приборов (РЕКАР-3, РЕОКС-1,3, КОМЕТ-1,3, РЕТОР) для автоматического регулирования параметров газовых сред печной атмосферы процессов химико-термической обработки и т. д.

Наиболее характерные особенности работ данного направления (да и всех других) — широкое применение микропроцессорной техники, роботов и манипуляторов, замена релейно-контактных устройств программируемыми контроллерами. Именно этим отличаются типовые решения по гибкой производственной системе «Автопром», такие оригинальные автоматизированные системы управления производством, как «Автоплан», «Диспетчер» и др., информационно-поисковые системы, пакеты типовых и прикладных программ для САПР технологических процессов, все новое технологическое оборудование, оснастка и сложные инструменты.

Второе из главных направлений работы НПО «НИИТавтопром», как упоминалось, — прогрессивные малоотходные технологические процессы и оборудование, обеспечивающие высокие точность и качество заготовок. Оно, безусловно, перекликается с первым, так как строится в основном на средствах автоматизации, внедряемых практически во все технологические передель. Тем не менее оно самостоятельное, поскольку преследует вполне определенные цели: экономия материалов, повышение эксплуатационной надежности автомобильной техники.

Рассмотрим некоторые итоги реализации данного направления и прежде всего — в области металлорежущего оборудования как наиболее распространенного в машиностроении.

Здесь сделано многое. Например, разработаны станки и линии для прецизионного растачивания посадочных мест под клапаны в головках цилиндров двигателей, т. е. принципиально нового, высокоточного, соответствующего мировому уровню способа обработки; скоростного, с дозированной подачей брусков и автоматическим контролем размеров, хонингования гильз цилиндров, отверстий в головках шатунов, шестерней; холодного накатывания шестерен модулем 3,5—7 мм и калиб-

рования мелко модульных (модуль до 2,5 мм) зубчатых колес и шлицевых валов, заменившего собой традиционные способы резания (зубонакатный автомат на 1—2 ступени повышает точность и качество поверхности обрабатываемой детали); финишной алмазной обработки сложнопровильных поверхностей, обеспечивающей точность овално-бочкообразного профиля поршня в пределах 0,1 мм, исключающей занижение нирезиновой вставки.

Второй массовый технологический передель — литье. Он, учитывая традиционное отставание отечественного литейного производства, давно уже стал предметом особой заботы НПО.

Так, именно специалистами НИИТавтопрома создан комплекс оборудования для изготовления по выжигаемым моделям отливок массой до 2,5 кг. Способ, по сравнению с литьем по выплавляемым моделям, снижает на 30% трудоемкость, на 25—30% — себестоимость отливок, на 1—2 класса улучшает их точность.

Столь же эффективны технология и автоматическое оборудование для производства точных отливок сложной конфигурации (масса — до 5 кг) литьем в сухие стопочные формы из терморезистивных смесей («Кор-НИИТавтопром-процесс»); они, по сравнению с тем же литьем по выплавляемым моделям, экономят до 70% металла и в 3 раза снижают себестоимость отливок.

Уже в годы текущей пятилетки созданы комплексы оборудования различной производительности для изготовления отливок по газифицируемым пенополистироловым моделям («ЛГМ-процесс»), позволяющие создавать автоматизированное производство сложных отливок из цветных сплавов, стали и чугуна (например, головок блоков цилиндров, коллекторов двигателей, коленчатых валов). При этом масса отливок уменьшается на 20—30%, выход годных увеличивается с 45—50 до 75—85%. Технология и оборудование вакуумной метастигельной плавки жаропрочных сталей с использованием методов точного литья деталей типа колес турбин, крыльчаток, лопаток турбоагрегатов с успехом заменяет традиционные тигельные установки при литье по выплавляемым и выжигаемым моделям, увеличивая в 2—3 раза производительность труда и в 2—2,5 раза — выход годных отливок.

Еще один пример создания прогрессивного литейного оборудования — машина литья под низким давлением. Она, по сравнению с литьем в кокиль, резко повышает размерную точность и плотность отливок, на 5—10% снижает их массу, в 2 раза сокращает потребление жидкого металла.

Следующий передель — кузнечно-штамповочное производство. Для него специалистами НПО разработана принципиально новая технология изготовления штампов (ковочных, высадочных, обрезных и др.) — литьем в керамические формы. Благодаря ей решаются несколько проблем: сразу в 4—8 раз уменьшаются потери металла в стружку; полностью утилизируются (идут в переплавку) изношенные штампы; на 50—70% снижаются трудоемкость и себестоимость штампов; в 1,5 раза повышается их стойкость (разработанные для этой цели новые стали не содержат дефицитного вольфрама).

Однако главная помощь кузнечно-штамповочным производствам предприятий — это новые малоотходные технологии штамповки. В том числе горячей штамповки конических шестерен с формообразованием зубьев (модуль более 5 мм) для задних мостов грузовых автомобилей, которая придает шестерням высокую износостойкость, на 15—20% уменьшает расход металла; холодной объемной штамповки фасонных деталей, повышающей коэффициент использования металла с 0,3 до 0,8, вследствие чего каждая тонна деталей, изготовленная этим методом, экономит 700 кг проката и 120 тыс. кВт·ч электроэнергии, высвобождает рабочих, занятых в механообрабатывающем производстве.

Предложив технологию, позволившую отказаться от традиционного метода штамповки кузовных деталей и перейти на растяжение с обтяжкой и на порогах, НИИТавтопром тем самым дал средство повышения их качества, уменьшения массы исходной заготовки на 10—20%. Ее внедрение только на АЗЛК и Вазе экономит более 2 тыс. т листового проката в год.

Четвертый из переделов, характерных для автомобилестроения, — сварка. Факты убеждают, что и здесь специалисты НПО сказали свое слово. Например, в КТИАМе создана гамма прогрессивных базовых конструкций машин для сварки трением, которая, по сравнению с контактной стыковкой сваркой, в 5—10 раз энергоэкономнее, способна соединить разнородные металлы и сплавы, в том числе трудносвариваемые.

Технологии и оборудование для упрочнения и восстановления автомобильных деталей и инструмента плазменными, газотермическими, лазерными, диффузионными, детонационными, химико-термическими и химическими методами — третье, срав-

нительно новое, направление работы НПО «НИИТавтопром». Но — достаточно окрепшее.

Так, уже получили путевку в жизнь автоматизированные технологические комплексы и аппарата для упрочнения плазменным и газоплазменным напылением таких деталей, как поршневые кольца, вилки переключения и кольца синхронизаторов коробок передач, шаровые пальцы, шкворни карьерных автомобилей-самосвалов. Они в 3—5 раз повышают износостойкость деталей, надежны и безопасны в работе, универсальны.

Второй пример — гамма экологически чистых и безопасных установок «Корунд», предназначенных для детонационного напыления, которые дают износостойкие, теплостойкие, теплозащитные и электроизоляционные покрытия, повышающие долговечность упрочняемых деталей до 5 раз. На базе комплексов «Корунд» собираются автоматизированные линии, в том числе в безбуксовом исполнении.

Покрываются, нанесенные высокоэффективными методами диффузионного насыщения «Хромитик» и «Карбохром», увеличивают эксплуатационную стойкость штамповой и литейной оснастки, деталей машин и агрегатов в среднем в 3 раза. (Лицензия на эти процессы продана в ФРГ, Японию и Швейцарию).

К фирменной продукции НПО, включающей весь цикл «исследование-разработка-изготовление-внедрение», с полным основанием можно отнести и высокопроизводительные установки «Пуск», предназначенные для вакуумного ионно-плазменного многослойного и экологически чистого напыления деталей машин и инструмента при пониженных температурах, в том числе инструмента из быстрорежущих сталей и твердых сплавов. Сейчас свыше 200 таких установок работают более чем на 40 заводах и по лицензионным соглашениям поставлены в Венгрии, Польшу, ГДР, Италию, Югославию.

Комплексность решения проблемы нанесения плазменно-вакуумных покрытий достигается созданием установок ЭХО-1 для подготовки поверхностей деталей и инструмента. Чистота обработанной поверхности повышается на 2—3 класса, удаляются заусенцы с острозаточенных кромок и все виды загрязнений с поверхности.

Процесс ускоренного износостойкого никелирования впервые позволил решить проблему нанесения износостойких покрытий на детали насыпью в барабанах и колоколах. Покрытие по своим свойствам не уступает хромовому, а производительность процесса в 2—3 раза выше.

Упрочнение чугунных деталей методом плазменного оплавления — еще один весьма перспективный процесс. Суть его — в создании на рабочих поверхностях деталей отбеленного износостойкого слоя. Однако достоинства процесса этим не ограничиваются: экономятся также легирующие элементы. На основе этого процесса создано оборудование — автоматические линии и автоматы для упрочнения деталей трущейся пары «кулачок распределительного вала — коромысло клапана». Одна такая линия, примененная для обработки кулачков распределительного вала двигателей, высвобождает 11 рабочих мест на МемЗ — предприятия производительностью 150 тыс. двигателей в год.

Созданные в объединении технология и оборудование лазерного термоупрочнения и микроплавления — эффективный метод обработки высокопрочных материалов: они обеспечивают высокие стабильность и самоорганизацию процесса; повышают (в 1,5—2 раза) эксплуатационную надежность и долговечность деталей широкого класса (чашка дифференциала, вилки кардана полуоси грузовых автомобилей, головки блоков цилиндров, валы и втулки пар трения автомобилей семейства КрАЗ, УралАЗ, БелАЗ, ЗИЛ).

Все большую популярность завоевывает у производственников процесс лазерного легирования верхней (под первое компрессионное кольцо) канавки поршней, которое в 2 раза повышает физико-механические свойства и стойкость материала канавки.

НПО «НИИТавтопром» традиционно большое внимание уделяет работам по технологическому обеспечению прочности и надежности деталей АТС. Его специалистами в разные годы разработаны и широко внедрены процессы химико-термической обработки (цементации, нитроцементации и азотирования) с программным изменением состава насыщающих атмосфер. Приоритетность новой технологии цементации и нитроцементации подтверждена лицензией, проданной известной австрийской фирме «Айхелин».

Совмещая преимущества, предоставляемые известными в мире установками для электроискрового упрочнения, разработанная в НИИТавтопроме технология позволяет в 2 раза и более увеличить износостойкость деталей, предварительно прошедших термическую или химико-термическую обработку. При этом упрочнение производится на воздухе, без глубинного про-

грева, решаются одновременно проблемы усталостной и изгибной прочности, повышается в несколько раз противозадирная стойкость деталей из стали или чугуна (коленчатые и распределительные валы, детали коробок передач, топливная и гидравлическая аппаратура и др.).

За 45 лет своего существования НПО «НИИТавтопром» накопил большой опыт в области экологически чистых технологий — четвертого из главных направлений своей деятельности.

О достижениях в нем можно говорить много. Однако остановлюсь лишь на отдельных примерах, которые наиболее характерны. И первый из таких примеров — литейно-ковочная машина для изготовления фасонных деталей массой до 2 кг из цветных сплавов. Она по праву завоевала признание специалистов, потому что в качестве исходного сырья здесь используются отходы собственного производства, а вместо проката — чушковые материалы. При этом машина отличается высокими производительностью (до 1600 шт./ч) и точностью поковок (допуски в пределах 0,1—0,12 мм).

Второй пример — технология и установка переработки отходов лакокрасочного производства. Они экономят до 20% лакокрасочных материалов, не вредят окружающей среде. Производительность одной установки — 300 т готовых к повторному употреблению лакокрасочных материалов в год.

Третий пример — разработанная в объединении (КТИАМом) гамма установок различной производительности (от 0,4 до 10 т/ч) для механической и термической регенерации песка, применяемого в формовочных и стержневых смесях: выход годного регенерата достигает 95—98%.

Это эффективное оборудование хорошо себя зарекомендовало на КамАЗе, Курганском заводе колесных тягачей, ВАЗе, Челябинском кузнечно-прессовом заводе и других машиностроительных предприятиях.

Примерами удачных решений могут также служить универсальные автоматические установки для регенерации промышленных масел (выход готовой продукции достигает 90%) и технология нанесения покрытий ионно-плазменным методом в вакууме («Викон») на электроконтакты, экономящая золото, серебро, платину и их сплавы.

Очень традиционно для НПО из названных направлений работы — решение комплексных проблем автомобилестроения. Например, Оргавтопром уже в первые годы своего существования сделал чрезвычайно многое для восстановления производства и освоения новых мощностей на Минском, Ярославском, Ульяновском, Кутаисском автозаводах, Харьковском, Липецком, Владимирском, Алтайском тракторных заводах, Ногинском заводе топливной аппаратуры, ГПЗ-1, ГПЗ-2, ГПЗ-9 и многих других. Кроме того, специалисты НПО принимали активное участие в выработке рациональных проектных и технологических решений, касающихся строительства ВАЗа и КамАЗа, реконструкции ГАЗа, ЗАЗа, ЗИЛа, КрАЗа, МАЗа и УралАЗа; прогнозирования и разработке основных направлений развития как автомобилестроения, так и применяемых в нем технологий, его техническом перевооружении, перспективных типажей оборудования и сегодня в сфере инжиниринга НПО уже предлагается законченный цикл проектно-технологических работ — от разработки концепций и форпроектов до сдачи в промышленную эксплуатацию готовых объектов «под ключ».

Разновидность рассматриваемого направления, особенно интенсивно развивающаяся в последние годы, — сотрудничество с фирмами ФРГ, Италии, Швеции, Австрии, Франции, Югославии, Болгарии, Польши, ГДР. Причем с точки зрения как прямых связей в области исследований и разработки новых технологических решений, передачи за рубеж лицензий, так и изыскания путей эффективного использования достижений фирм и возможностей НПО в отрасли. При этом стратегия внешнеэкономической деятельности определяется двумя факторами. Во-первых, принятым курсом на ускорение научно-технического прогресса в автомобилестроении и необходимостью технического перевооружения отечественных предприятий с использованием новейших видов оборудования и приборов, значительная часть которого, к сожалению, не освоена отечественным станкостроением, приборостроительной и электронной промышленностью. Во-вторых, новыми условиями хозяйствования, которые поставили вопрос о полной валютной самооплаваемости для возможности обновления лабораторно-экспериментальной и производственной базы самого объединения, для чего нужно торговать своей «фирменной» продукцией.

Эти обстоятельства предопределили политику на создание совместных предприятий, характерной особенностью которых является их ориентация преимущественно на рынок СССР со стоимостью продукции в определенном рублевом и валютном соотношении. Таких предприятий уже три: «Автоинфо» (с югославской фирмой «Информатика»), занятое производством программируемых контроллеров и проектированием комплекс-

ных систем управления на их базе; «Автосварка» (с австрийско-западногерманской фирмой «Клоос»), осуществляющая проектирование и производство гибких автоматизированных модулей и комплексных линий дуговой сварки; «Симетро» (в Болгарии), которая разрабатывает и изготавливает контрольно-измерительные автоматы для автомобильной, тракторной и других отраслей промышленности.

В настоящее время ведется поиск новых форм коммерческих связей с зарубежными фирмами. Так, среди деловых партнеров объединения, с которыми подписаны в последнее время соглашения по осуществлению инженерно-технических работ на советском рынке, — американская CMS, специализирующаяся на компьютерной технике, ее гарантийном и сервисном обслуживании, программном продукте (в объединении организован технико-демонстрационный центр новейших средств вычислительной техники); западно-германская «Ляйц», работающая в области координатно-измерительных машин и микроскопов, обучения специалистов, сервисного обслуживания проданных в СССР приборов; западно-германская «СФБ», которая является ведущей в области оборудования для электростатического нанесения порошковых покрытий, и др.

В свою очередь, НПО продало за рубеж лицензии на ряд приоритетных разработок в области технологии диффузионного нанесения износостойких, ионно-вакуумных покрытий, химико-термической обработки, сборки-сварки колес. Кроме того, оно

поставляет новейшие технологии и оборудование в Италию, Венгрию, ГДР, Польшу, Югославию, Болгарию, которые, по оценкам иностранных специалистов, соответствуют современному уровню. Объединение имеет более 40 действующих за рубежом патентов, в том числе в ФРГ, Италии, США, Франции, Японии, Швеции, Великобритании.

Развитию научно-технического сотрудничества способствует регулярное проведение симпозиумов и семинаров ведущих фирм западных стран (только в последние 2 года проведено 25 таких мероприятий). Для этих целей НИИТавтопром располагает (наряду с развитой связью и долгосрочными программами со всеми ведущими автомобилестроительными и машиностроительными предприятиями страны) хорошим демонстрационно-выставочным комплексом, включающим конференц-зал на 500 мест, выставочный зал и т. п.

Как видим, к своему 45-летию НПО «НИИТавтопром» пришло как крупнейший коллектив среди научно-исследовательских технологических организаций машиностроения. Это сила, которая обладает высоким научно-техническим потенциалом, способная осуществлять трансформацию результатов фундаментальных исследований применительно к практическим технологиям массового производства, разрабатывать наиболее важные технологические проблемы, создавать типовые прогрессивные технологии и автоматизированное оборудование с опережающими техническими решениями.



СОЦИАЛЬНАЯ И КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА

УДК 331.104.2:316.42

УСКОРЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО КОЛЛЕКТИВА — ТРЕБОВАНИЕ ВРЕМЕНИ

Ю. С. УТКИН, И. П. БУСАРОВ

СОЦИАЛЬНЫЕ мероприятия, осуществляемые в НИИТавтопроме, проводятся в соответствии с комплексной территориально-отраслевой программой «Прогресс-95» интенсификации социально-экономического развития Москвы и комплексным планом экономического и социального развития института. Таких мероприятий предусмотрено достаточно много, причем разнообразных.

Так, в XIII пятилетке капитальные вложения на социально-

бытовые нужды возрастут, по сравнению с XII пятилеткой, в 10 раз и составят 4,1 млн. руб., в том числе на строительство жилья — 2,3 млн., на строительство объектов социально-бытового назначения и благоустройство — 1,8 млн. руб.

Уже в текущей пятилетке ряд из намеченных мероприятий реализуется.

Например, утвержденное Советом трудового коллектива «Положение о моральном и материальном стимулировании работников института и пенсионеров, ушедших на пенсию из НИИТавтопрома». Согласно ему вводится почетное звание «Заслуженный работник НИИТавтопрома». Удостоенным этого звания будут вручены соответствующие нагрудные знаки, Почетные грамоты, денежная премия в размере 80 руб. Те, кто достиг 50-, 60-, 70-летнего возраста, поощряются, в зависимости от стажа работы и результатов трудовой и общественной деятельности, благодарностью в приказе (до 10 лет стажа работы в институте), благодарностью в приказе и денежным вознаграждением в размере до 75 руб. (стаж от 10 до 20 лет), благодарностью в приказе, Почетной грамотой и денежным вознаграждением в размере до 100 руб. (стаж свыше 20 лет).

Для молодых сотрудников института тоже установлен порядок материального и морального поощрения: денежные премии для победителей и призеров конкурса «Лучший по профессии»; Почетные грамоты и денежные премии для победителей социалистического соревнования в комсомольской организации; беспроцентные ссуды молодым семьям (для этих целей ежегодно выделяется 15 тыс. руб.); оплата половины стоимости целевых поездок за рубеж лучших молодых ученых и специалистов института по линии БММГ «Спутник» ЦК ВЛКСМ; сотрудник в возрасте до 33 лет, проработавший в институте более 5 лет, при рождении второго ребенка имеет право на получение материальной помощи в сумме до 300 руб., при рождении третьего — до 500 руб.

Сотрудники института с непрерывным стажем в НИИТавтопроме свыше 10 лет при уходе на пенсию по возрасту получа-



Рис. 1

ют материальную помощь до 100 руб. за каждый полный год работы в институте.

Не забывает коллектив и о неработающих пенсионерах, ушедших на пенсию из НИИТавтопрома. Им оказываются единовременная материальная помощь, особенно остро нуждающимся и семьям умерших, независимо от стажа работы в институте; ежемесячная помощь в размере 10 руб. при стаже работы в НИИТавтопроме свыше 10 лет; индивидуальная доплата к получаемой пенсии (в зависимости от материального состояния пенсионера и его семьи).

В институте имеется столовая на 180 посадочных мест и будет дополнительно сдан в эксплуатацию диетический зал (рис. 1) на 120 посадочных мест. Есть отдел по продаже кулинарных изделий и полуфабрикатов. Каждому сотруднику выдается дотация на питание — 50 коп. в день. Работает здравпункт, на базе которого открыты кабинеты физиотерапии и стоматологический. Здравпункт (рис. 2) оснащен современной диагностической аппаратурой, при помощи которой организовано дополнительное обследование и лечение сотрудников и их детей. Кстати, для детей сделано не только это. В летний период они отдыхают в пионерских лагерях «Орленок» (Московская обл.) и «Голубая волна» (Крымская обл.); начата реконструкция пионерского лагеря института на 200 мест. Каждый сотрудник, добросовестно выполняющий свои служебные обязанности, получает отпуск в летние месяцы и 100 руб. на лечение. Полностью решен вопрос с обеспечением сотрудников садовыми участками.

Есть мероприятия, которые еще совсем недавно рассматривались как чисто бытовые «мелочи», но от которых, как известно, во многом зависит настрой людей, а следовательно, и их работа. Например, оказание платных услуг. Оно снимает многие непростые в условиях нынешнего дефицита заботы. Или взять внедренную в институте систему заказов на продовольственные и промышленные товары повышенного спроса: это сохраняет время и способствует повышению производительности труда.

Очень важный вопрос — жилье. Решается и он: уже есть документ об отводе земельного участка под строительство жилого дома.



Рис. 2

В 1991—1995 гг. решение социальных проблем будет продолжено. Так, увеличится заработная плата сотрудников объединения, улучшатся жилищные условия, увеличится число путевок в пионерские лагеря, а также льготных путевок в здравницы страны. И все это — за счет средств, заработанных коллективом.

Как видим, переход на хозяйственную самостоятельность позволил коллективу института не на словах, а на деле повернуться лицом к человеку, его повседневным нуждам. И такой поворот не мог не сказаться на трудовой отдаче каждого работника. Специалист идет теперь не просто на службу, отбывать время, а с уверенностью в том, что выполняемая им работа приносит и моральное и материальное удовлетворение.

УДК 658.336

ЧЕРЕЗ ПОДГОТОВКУ И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ — К ВЫСОКОМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ УРОВНЮ КОЛЛЕКТИВА

Ю. М. КУЛИКОВ

В АЖНЕЙШИМ условием успешного выполнения задач, стоящих перед любым научно-производственным объединением, является обеспеченность квалифицированными кадрами. И НПО «НИИТавтопром» в этом смысле — не исключение. Поэтому подготовке и переподготовке специалистов здесь всегда уделялось первостепенное внимание. Отсюда и результаты, о которых в какой-то мере говорю, например, такой факт: 15 сотрудников института стали лауреатами Ленинской и Государственной премии СССР, 22 — премий Совета Министров СССР. И внимание это не уменьшается. Скорее, наоборот. При переходе на новые условия хозяйствования еще отчетливее выявилось, что сейчас институту нужны не просто люди с высшим образованием, а хорошо подготовленные, инициативные специалисты, способные к самостоятельной, активной, творческой работе.

Первый шаг, реализующий такое понимание, — целевая подготовка инженеров-исследователей, технологов и конструкторов для нужд НПО на базе организованных при институте филиалов трех кафедр МАМИ НПО «НИИТавтопром» («Автоматизированные станочные системы и технология механосборочного производства», «Машины и технология литейного производства», «Машины и технология обработки металлов давлением»). Задачи филиалов: отобрать из числа студентов третьего-четвертого курсов института будущих специалистов НИИТавтопрома, привлечь к участию в НИОКР, ориентировать их на будущие конкретные рабочие места.

Уже в 1989 г. все студенты, заканчивающие МАМИ в 1990 г. распределенные в НИИТавтопром, проходили практику на своих будущих рабочих местах. Темы их курсовых и дипломных работ — тоже по тематике НПО.

Но это — только начало. Пока же молодых специалистов, получивших назначение в НИИТавтопром, приходится, как го-

ворится, вводить в строй. Для этой цели за каждым из них закрепляется специалист (как правило, руководитель практик), который в течение года (срок обязательной стажировки) руководит деятельностью начинающего инженера. По итогам стажировки наиболее способным и трудолюбивым молодым специалистам повышаются оклады, оценивается целесообразность досрочного повышения в должности.

Опыт показал: руководство стажировкой со стороны инженера с педагогическими навыками себя оправдывает. И оно, безусловно, будет давать еще больший эффект, когда один и тот же студент будет подопечным одного и того же специалиста в течение ряда лет — и на практиках, и на стажировке.

Подготовка молодых специалистов стажировкой, естественно, не заканчивается. Просто далее вступают в действие другие формы повышения квалификации: конференции молодых ученых и специалистов, заслушивание отчетов и т. д.

Так организуется работа со студентами и выпускниками вузов. Однако планы института — глубже и обширнее. В частности, они связаны с подшефной школой. В ней отбираются ученики, склонные к технике и технологии. С помощью кафедр МАМИ их готовят к поступлению в этот вуз, а затем будут всячески помогать в учебе — с тем чтобы в итоге получать квалифицированных специалистов для НПО. Планы — не беспочвенные.

Между НИИТавтопромом, МАМИ и школой заключен договор о создании в последней спецклассов (X и XI классы) с техническим уклоном. Уроки физики и математики в них ведут преподаватели МАМИ. Основы технологии автомобилестроения ученики изучают в лабораториях НИИТавтопрома. Выпускные экзамены в школе будут засчитываться как вступительные в МАМИ.

Отбор учеников в спецклассы ведется традиционными методами (опрос, собеседования и т. п.), однако скоро этим будет заниматься автоматизированная система «АСУ — кадры», для которой намечено разработать и применить в практике профориентации компьютерный пакет программ для тестирования учащихся подшефной школы с точки зрения выбора профессии.

Что касается системы повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов НПО, то это направление в условиях коренной перестройки управления экономикой потребовало качественно новых подходов. В частности, непрерывности обучения. Оно организуется таким образом, чтобы за пять лет охватить этим процессом всех сотрудников института, в том числе резерв на руководящие должности. Для заинтересования всех сотрудников в новой форме обучения, в институте принято и начало действовать «Положение об ответственности, материальном и моральном стимулировании сотрудников института за состояние непрерывного обучения кадров».

Однако эффективность непрерывного обучения обеспечивается, разумеется, не только и не столько юридической стороной дела, а больше — самой его организацией.

Так, каждый специалист НИИТавтопрома не реже одного

раза в месяц участвует в работе постоянно действующих производственно-экономических семинаров и не реже одного раза в пять лет прослушивает курс в системе повышения квалификации и переподготовки кадров.

Предусмотрены и другие формы: краткосрочное обучение, направленное на решение конкретных проблем деятельности работника; стажировка на передовых предприятиях, в вузах и за рубежом; аспирантура. Новая для института, как и вообще для страны, — «Школа менеджеров», где специалисты НПО приобретают современные знания в области управления, предпринимательства и коммерческой деятельности, по интенсивной методике обучаются разговорному английскому языку.

Особый вопрос — подготовка специалистов высшей квалификации. Своей аспирантуры в НИИТавтопроме нет, поэтому упор сделан на систему соискательства. Тем более что в институте есть много высококвалифицированных специалистов, которые отвечают требованиям, предъявляемым к ученому (имеют авторские свидетельства, труды), руководят разработкой актуальных направлений института, имеют научный задел. Есть и потенциальные научные руководители. Кроме того, сейчас прорабатывается вопрос о создании совместного с МАМИ научного центра. Все это поможет заметно повысить научный потенциал института и НПО в целом.



ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 629.113.003:62.001.7

ЭКОНОМИКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Канд. экон. наук Ю. В. БАРАНОВСКИЙ, В. Д. РЫЖЕНКОВ, В. Л. ПАУТОВ

ПО УРОВНЮ производства, характеризующему масштабом выпуска, производительностью труда, сменностью работы оборудования, степенью автоматизации, точностью заготовок, деталей и изделий и рядом других показателей, автомобильная промышленность находится среди ведущих отраслей отечественного машиностроения. Тем не менее, если его сравнить с уровнем передовых в техническом отношении зарубежных стран, то он — ниже, что связано, главным образом, с отставанием технического оснащения производства. Из этого факта однозначно следует: чтобы удовлетворить потребности народного хозяйства в автомобильной технике, обладающей высокими эксплуатационными характеристиками, снизить ее металлоемкость и трудоемкость изготовления, улучшить условия труда работающих, необходимо преобразовать все основные технологические пределы в производствах и — особенно — решить ряд организационных и экономических проблем.

Так, в прежние годы, когда действовала административно-командная система планирования и хозяйствования, меры по повышению уровня технологии и производства предусматривались в постановлениях, планах, программах и других директивных документах вышестоящих по отношению к предприятиям органов управления. Это, как показала практика, было крайне малоэффективно: выделяемые централизованно средства тратились на решение текущих задач производства, а не на повышение его технического уровня. Теперь, начиная с 1988 г., когда предприятия автомобилестроения перешли на хозяйственный расчет и самофинансирование, обстановка, казалось бы, должна измениться. И она изменилась (или меняется). Кроме одного направления — внедрения достижений научно-технического прогресса в производство. Коллективы предприятий по-прежнему не заинтересованы в НТП и не восприимчивы к нему. Причина очевидна: отсутствие в действующем механизме хозяйственного расчета и самофинансирования целенаправленной системы использования экономических фондов в интересах НТП, а также рычагов морального и материального стимулирования за повышение технического уровня производства.

В самом деле. В действующем ныне механизме источником покрытия всех затрат является выручка от реализации продукции: из нее покрываются затраты по себестоимости, образуется прибыль, а из последней (после взносов в бюджет пла-

ты за фонды и трудовые ресурсы) формируются (по установленным нормативам) фонды развития производства, науки и техники (ФРПНИТ), социального развития и материального стимулирования. Кроме того, в первый направляются амортизационные отчисления на полное восстановление основных фондов предприятия. Но из этих же источников финансируются и многие другие области деятельности предприятий. В итоге финансирование НТП, как правило, не относится к приоритетному: главное — обеспечить объем выпуска текущей продукции и стимулировать выпуск. Не могут помочь этому и вышестоящие организации, у которых средств становится все меньше и меньше.

Такое положение с финансированием НТП усугубляется сформировавшимся в стране неудовлетворительным механизмом ценообразования, при котором прибыль в цене предусматривается на основе нормативов рентабельности продукции по сложившейся базе. В результате уровень цен на машиностроительную продукцию у нас значительно ниже, чем на мировом рынке. Это, в частности, относится к грузовым автомобилям и тракторам.

В чем выход? Думается, не в одной какой-то мере, а в целом их комплексе. В том числе в таком упорядочении формирования цен на машиностроительную продукцию, которое учитывало бы уровни мировых цен и потребительские качества продукции, а также совокупные затраты на нее (подготовка и постановка на производство, изготовление, эксплуатация, утилизация) в создании системы льгот (скидок) на налоги, подлежащие выплате предприятием из прибыли (скидки в зависимости от доли ФРПНИТ, направляемой на НТП, степени обновления продукции, основных технико-экономических показателей производства, достигаемой экономии ресурсов и др.), а также государственной системы распределения централизованных и бюджетных средств, предусматривающей целевое (только на постановку и освоение важнейших видов нужной народнохозяйственной продукции по государственному заказу) финансирование. Сюда же нужно отнести и меры морального (престижные премии, почетные звания, ордена и медали и т. д.) и материального (денежные премии, квартиры, автомобили, телевизоры, холодильники и т. д.) стимулирования тех, кто вносит весомый вклад в развитие НТП. И здесь, безуслов-

но, не обойтись без типовой общегосударственной системы, на базе которой предприятия и организации с учетом конкретных условий производства будут создавать и применять свои системы поощрения.

Очень важный момент в условиях нашего дефицита на все — внедрить принцип приоритетного направления дефицитных материалов, оборудования, приборов и др. на нужды НТП. Так же, как наведение элементарного порядка в планировании и прогнозировании НТП. Ведь сейчас создается множество почти всегда не увязываемых между собой программ и планов: целевые («Экономия металла», «Экология», «Экономия ТЭР» и др.), региональные (например, «Прогресс-95» для Москвы), отраслевые (министерские) комплексные программы, планы технического перевооружения и т. п. При этом по каждой и каждому из них потребность в ресурсах и эффективность определяются отдельно, что ведет к повторному счету, резко снижает результативность планов и программ.

Видимо, настала пора отказаться от целевых и перейти к комплексным программам, предусматривая в них конкретные меры по развитию производства (реализация проектов, замена оборудования и др.), затраты по ним и эффект (натуральный — по видам ресурсов, а также в валюте, рублях и т. д.).

Немалый вред темпам НТП приносят неподготовленность кадров всех уровней к восприятию современной техники и технологий. Поэтому отрасли (а может быть, и стране) нужен единый процесс обучения и подготовки кадров, включая профориентацию школьников, целенаправленный, с учетом наклонностей и призвания, их отбор для обучения рабочим и инженерным специальностям, продуманная система передачи молодым опыта и знаний людей старших поколений.

Многие из названных причин низких темпов НТП в производстве присущи и отраслевой науке. Но есть у нее и свои, специфические.

Так, с ее переводом на хозрасчет и самофинансирование осложнились планирование и координация научных разработок. Фактом становятся погоня за «чистоганом», незаинтересованность в поисковых работах и создании научного задела. Кроме того, работая по хозяйственным договорам с конкретными предприятиями, научные организации вынуждены подстраиваться под них, удовлетворять их сегодняшние, зачастую низкие, требования.

Чтобы ослабить такие тенденции, представляется целесообразным создать общегосударственную систему (градиацию) источников финансирования отраслевой науки, учитывающую характер, уровень и применяемость научных разработок. Например, источником финансирования научных разработок, решающих конкретные заводские задачи, может стать фонд развития предприятия; для масштабных задач (скажем, подотраслевых) — централизованное или смешанное финансирование; для вновь организуемых предприятий, решения типовых и общетрасловых проблем — централизованные средства (министерства); общегосударственные или межотраслевые проблемы финансируются из бюджета. При этом предпочтение в каждом случае следует отдавать комплексным технологиям, а не видам отдельных производств (литейное, механическая обработка, сборка и т. д.), научным разработкам «под ключ».

Как и в случае промышленных предприятий, существующие меры морального и материального поощрения работников научных организаций пока явно недостаточны. В частности, не поощряются теоретические разработки, поиски и публикации, серийное изготовление, широкое внедрение результатов законченных научно-исследовательских работ на предприятиях. А ведь было бы логичнее по аналогии с патентной системой ввести обязательные отчисления научным организациям денежных средств за использование их разработок, т. е. сделать подобно тому, как это принято для изобретателей, музыкантов, певцов, композиторов, писателей.

Нужна научным организациям и льготная плата за кредиты — так же как и система централизованного и целевого их обеспечения современным оборудованием для научных исследований, испытаний, т. е. обновления опытных баз. Нужна и оптовая торговля оборудованием, предназначенная только для научных организаций.

Необходимо установить для отраслевых НПО единую, резко сокращенную и упрощенную, по сравнению с нынешней, отчетность «по науке и научному обслуживанию», включая в нее и показатели деятельности опытных заводов и производств. Все структурные подразделения НПО, в том числе опытные заводы, должны иметь единые доход и налог, а также поощрительные льготы (скидки на налог) в зависимости от того, какую долю в научно-технической продукции организаций занимают валютные поступления, государственный заказ, поисковые научно-исследовательские работы, подтвержденная предприятиями или высшей организацией экономия дефицитных

ресурсов (металл, топливо и энергия, рабочая сила), денежных средств в производстве и народном хозяйстве.

Серьезный недостаток управления НТП — обилие всевозможных официальных и неофициальных технико-экономических показателей, оказывающих существенное влияние на результаты сравнения и оценки производства, систему стимулирования, уровень обязательных нормативов и т. д. Дело в том, что существующие показатели зачастую нельзя сопоставлять, а следовательно, оценивать уровень прогрессивности или оптимальности решений и дел. Более того, многие из них не только не характеризуют, но даже искажают результаты работы предприятий, из-за чего нередко неправильно определяются состояние и перспективы развития последних. Вот примеры.

Показатель «объем производства» задается в номенклатуре и количестве изделий, подлежащих выпуску, в тоннах, кубических метрах и т. д., а также в стоимостном выражении. Однако в каких бы единицах его ни взяли, он, как правило, не характеризует масштаб производства и объем работ на конкретном предприятии, потому что сложность изделий и уровень кооперирования по ним различны. Между тем проблему можно решить, если, скажем, те же объемы выпуска приводить к эквивалентному им объему заранее обусловленной, типовой (базовой, эталонной) продукции, при расчете которого учитывать производственную сложность изделий и полный уровень кооперирования. Именно полный, а не только по комплектующим изделиям и полуфабрикатам, как это делается у нас, не позволяет сопоставлять его с зарубежными данными, где учитываются все затраты на стороне, включая материалы.

Суть показателя «Производительность труда» — количество продукции, вырабатываемой одним работающим в единицу времени, т. е. отражение вновь созданной стоимости, которая оценивается национальным доходом или чистой продукцией. Но на отечественных предприятиях он нередко определяется по выработке товарной (валовой) продукции на одного работающего. Такая оценка включает в себя созданную ранее часть стоимости, причем без поправки на несовершенство ценообразования. В этом смысле гораздо объективнее расчет производительности труда по «чистой» продукции. Хотя, нельзя не отметить, и здесь есть опасность: входящая в «чистую» продукцию прибыль зависит от степени совершенства цены, в связи с чем затраты на заработную плату могут быть необоснованно велики или малы. И только в условиях рыночной экономики этот показатель, включающий в себя заработную плату и прибыль, будет со значительно большей степенью точности оценивать вновь созданную на предприятии стоимость. Поэтому он так часто используется при расчете производительности труда зарубежными специалистами.

Пока наша страна не перешла на рыночную экономику, производительность труда нам следует оценивать по «чистой» продукции, или доходу, определяемому как разность между стоимостью реализованной продукции и материальными затратами на ее производство. При этом прибыль как составляющую дохода нужно обязательно приводить к научно-обоснованному уровню рентабельности продукции.

Далее. Показатель «Трудоемкость» изготовления на практике отражает затраты труда на одно конкретное изделие только основных (производственных) рабочих, занятых на данном конкретном предприятии. Поэтому его нельзя считать надежным средством сопоставления и оценки различных изделий и тем более — предприятий, отраслей и т. д. Видимо, его целесообразно рассматривать и определять по затратам труда всех работающих на предприятии и даже по народному хозяйству в целом, охватывая все стадии изготовления изделия, его эксплуатацию и утилизацию.

Еще один не очень корректный показатель, применяемый в настоящее время, — коэффициент сменности работы оборудования: без учета уровня технологических режимов работы он не характеризует эффективность использования этого оборудования, так как может быть высоким при низких режимах работы и, наоборот, низким при высоких.

Или взять показатель, применяемый для оценки степени экономности расхода материалов, — коэффициент использования металла (КИМ). По нему нередко сравнивают между собой даже отдельные отрасли и предприятия, считая, что там, где он выше или выше темпы его роста, металл расходуется экономнее. К чему это ведет, покажем на примере нашей отрасли.

На автозаводах кроме автотранспортных средств изготавливаются и другие изделия — подшипники качения, автотракторное электрооборудование, товары народного потребления и т. д., где рациональные коэффициенты использования металла существенно отличаются. И если автомобильную промышленность рассматривать, например, без производства подшипников, то коэффициент будет не 0,7, как в среднем для отрасли,

а 0,73. Поэтому, чтобы сравнивать уровень этого коэффициента, необходимо говорить прежде всего о сопоставимости структур выпускаемой продукции, а также уровней кооперации. Такой же подход должен быть при любых сопоставлениях, в том числе отраслей машиностроения, заводов, производств и даже — аналогичных деталей (например, зубчатых колес автомобилей и тракторов). Вот одно из тому доказательств.

При реализации мероприятий по экономии металла в каждой последней пятилетке снижение его расхода в отрасли составляло 10—12%, но при этом коэффициент использования металла сохранялся примерно на одном уровне (0,7), с очень незначительной тенденцией к повышению. Это вполне объяснимо и следует из самого понятия коэффициента как отношения чистой массы изделия к сумме этой массы и массы отходов производства: если и чистая масса, и отходы уменьшаются пропорционально, то коэффициент не изменится; если чистая масса уменьшается быстрее, чем отходы, то он понизится, а если наоборот — возрастет. Иными словами, под влиянием мероприятий по экономии металла он может увеличиться, не измениться или даже уменьшиться.

Последнее и произошло в 1989 г. по 106 различным деталям и изделиям ВАЗа, ЗИЛа, АЗЛК, ЗАЗа и некоторых других предприятий: за счет технических и других мероприятий они

экономили 17,9% металла, но при этом КИМ снизился на 3,7 пункта.

На примерах рассмотренных шести показателей видно, насколько сложна проблема их определения и сопоставления и насколько она упрощается, в том числе при сопоставлении отраслей, объединений, предприятий, производств и т. д., если перейти на систему показателей относительных, т. е. отношений фактических показателей к эталонным. Это позволит определять действительно достигнутые уровни. Более того, при этом появляется возможность общей (интегрированной) оценки уровня производства: по принятому комплексу относительных показателей.

Требует своего решения и вопрос о сокращении количества технико-экономических показателей производства до 20—30. Но и для каждого из них нужны достаточно простая методология расчета, четко определенные области использования (применения) и единые формы статистической отчетности. Говоря другими словами, нужна общесоюзная методология сравнения технико-экономического уровня наших предприятий и производств между собой и с зарубежными фирмами. Аналогичная система, очевидно, требуется и для научных организаций. Тогда исчезнет субъективизм оценок, и мы получим объективную картину состояния дел.

УДК 658.512

К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСАМ «ПОД КЛЮЧ»

В. Н. ТИТОВ

ПРАКТИКОЙ доказано, что создание технологических комплексов, цехов, производств и заводов на условиях «под ключ» — наиболее рациональный путь развития машиностроения, в том числе автомобилестроения. Но — наиболее сложный в инженерном и организационном плане вид деятельности, требующий высокой профессиональной квалификации специалистов, умения быстро выбирать оптимальные решения, координировать и оценивать действия многочисленных исполнителей, нести ответственность за конечные результаты разработки. Не является в этом смысле исключением и НИИТавтопром. Обследование завода и выбор концепции его развития, разработка технологий и проектирование оборудования, определение движения материальных потоков и оснащение складской техникой, шеф-монтаж, пуск и наладка, обучение персонала и сервисное обслуживание производства — вот далеко не полный перечень работ, выполняемых этой головной организацией совместно с многочисленными исполнителями по созданию технологических комплексов. Причем в деле исследования и разработки новых технологических процессов, специального технологического оборудования, в решении других сложных проблем автомобилестроения и машиностроения институт за 45 лет своего существования накопил значительный опыт.

Деятельность его коллектива началась, как известно, с оказания технической помощи в восстановлении разрушенных в ходе Великой Отечественной войны предприятий, реконструкции и создании новых производств автомобильным, тракторным, подшипниковым, агрегатным и другим заводам. За этот период для 94 заводов он разработал свыше 10 тыс. технологических процессов, проектировал более 30 тыс. штампов, пресс-форм, приспособлений и другой технологической оснастки, отладил около 11 тыс. единиц технологического оборудования. Затем, когда была создана собственная опытная база, институт приступил к разработке и производству специального технологического оборудования и автоматических линий, при этом большинства из них — впервые в стране, а в ряде случаев — впервые в мировой практике. Большое место в работе заняло также развитие инженеринговых работ.

Так, НИИТавтопром активно участвовал в разработке оптимальных проектных решений строительства ВАЗа и КамАЗа, реконструкции и технического перевооружения действующих производств АЗЛК, ГАЗа, ЗАЗа, ЗИЛа, ЛиАЗа, УАЗа, УралАЗа, Харьковского велосипедного завода, «Киргизавтомаша» и др. Им же предложены технологические части проектов технического перевооружения Ирбитского мотозавода, Баксанского завода «Автозапчасть». Постоянным остается его участие в проектах общепромышленного характера (по перспективному развитию автомобильной промышленности, основным направлениям развития технологий автомобилестроения, типажам технологического оборудования, в предложениях по структуре парка оборудования, выпускаемого отечественным

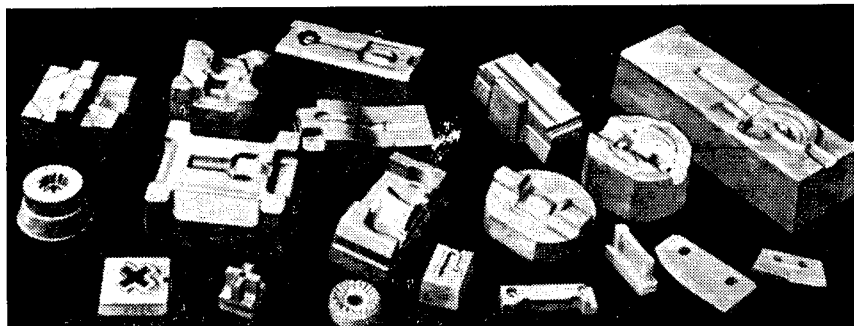
станкостроением, и т. д.). Институт по заказам предприятий и организаций обследует и анализирует технический уровень действующих производств, использование мощностей, дает предложения, направленные на повышение эффективности основного производства и на развитие производства товаров народного потребления; осуществляет экспертизу проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения заводов, технического уровня заказываемого оборудования; оценивает новые объекты производства на технологичность и выдает рекомендации по изменению конструкций изделий, обеспечивающие оптимальные издержки производства. Например, в 1987 г. специалисты института провели оценку технологичности семейства новых двигателей для автомобилей АЗЛК; в 1988 г. — аксиального двигателя А-7 конструкции НАМИ; в 1990 г. — нового двигателя ЗМЗ-406.10. Заключение по технологичности содержит предложения по оптимизации заготовок, изменению конструкций деталей, позволяющие обеспечить стабильность качества, снижение трудоемкости изготовления продукции.

Но опыт, накопленный практически во всех технологических пределах машиностроения, наиболее полно и широко используется НИИТавтопром при создании крупных технологических комплексов. Именно здесь впервые в мировой практике созданы автоматизированные производства деталей машин методами точного литья по выплавляемым (внедрены на ГАЗе и ЗИЛе) и выжигаемым (Ирбитский мотоциклетный завод) моделям; впервые в стране — комплексно-механизированный цех холодного выдавливания для объемной штамповки фасонных деталей (КамАЗ). Технология и комплекс оборудования плазменного упрочнения распределительных валов и коромысел клапанов внедрены на Мелитопольском моторном заводе; комплексно-автоматизированный цех сборки и испытания топливного насоса высокого давления (ТНВД) для двигателей КамАЗ — на Ярославском заводе топливной аппаратуры. Эффективно работают комплексные автоматизированные линии сборки-сварки колес автомобилей и тракторов на КрКЗе и ЧКПЗ; на АЗЛК, ГАЗе, ЗАЗе, МАЗе — участки по переработке отходов лакокрасочных материалов; на Мелитопольском моторном заводе — цех сборки двигателей МеМЗ-245; комплексы дуговой сварки и окраски — на ряде заводов. Специализированное производство крупногабаритных фрез, созданное на КамАЗе, обеспечило экономический эффект 500 тыс. руб. в год.

Опыт создания отдельных технологических комплексов на базе прогрессивного оборудования, выполнение различных инженеринговых работ позволили перейти к созданию многопрофильных производств на условиях «под ключ» с выполнением проектно-технологических работ по всему циклу изготовления агрегатов автомобильной техники — от заготовок до готового и испытанного агрегата.

НПО «НИИТАВТОПРОМ» предлагает

Изготовление кузнечных штампов методом литья в керамические формы



В автомобильной промышленности — на ЗИЛе, КамАЗе и других заводах — организовано девять комплексно-механизированных производств изготовления штампов по технологии НИИТавтопрома.

Это позволит Вам решить сразу несколько проблем:

- повысить стойкость штампов в 1,5—2 раза
- снизить трудоемкость в 1,5—1,8 раза и себестоимость их изготовления в 2—2,5 раза
- полностью утилизировать изношенные штампы и формовочные материалы

Процесс предназначен для производства точных отливок массой до 500 кг. Может рекомендоваться и для литья металлургической оснастки — кокилей, пресс-форм, матриц для прессования и др.

Шероховатость поверхности — 4—5 классы, припуск — 0,3—0,5 мм.

Разработанные для штампов новые стали дешевле кованных, не содержат дефицитного вольфрама, увеличивают эксплуатационную стойкость штампов.

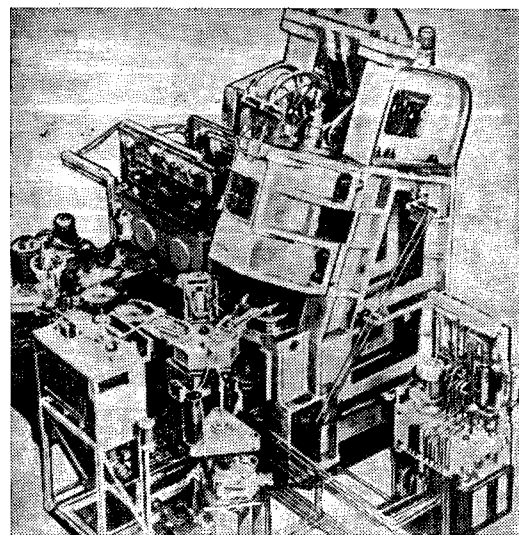
Если Вы, оценив достоинства новой технологии, решите применить ее на своем предприятии, обращайтесь к специалистам НИИТавтопрома — они готовы оказать Вам помощь и в освоении технологического процесса, и в организации производства.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ для изготовления конических колес методом горячего накатывания

оптимально решает сложные проблемы, связанные с производством крупномодульных ведомых конических колес различных геометрических параметров и зубообработкой.

Применив эту линию на своем предприятии, Вы

- сэкономите до 30% легированного проката
- повысите на 25—30% прочность и износостойкость колес
- полностью исключите операции предварительной механической и термической обработки
- высвободите площадь под другие станки и агрегаты (одна линия заменит 5—6 зубообрабатывающих станков!)



Параметры накатываемых колес, мм:

| | |
|-----------------------------------|---------|
| модуль | 6—12 |
| наружный диаметр | 380—400 |
| максимальная длина зуба | 65 |
| Производительность линии, колес/ч | До 40 |

Линия внедрена
и успешно работает
в ПО «ЗИЛ»

Так, в настоящее время институт как генеральный подрядчик занимается созданием на Калининградском автоагрегатном заводе специализированного производства унифицированной лебедки к автомобилям, в конструкции которой, разработанной ЗИЛом, используется волновой редуктор. Совместно с институтом на договорной основе работают предприятия и организации отрасли, станкостроительные заводы, строительно-монтажные организации, зарубежные фирмы. Деятельность субподрядных организаций координируется с применением методов сетевого планирования. При этом решаются такие задачи, как отработка конструкции изделия на технологичность, создание технологических процессов (с проведением необходимых экспериментов по отысканию оптимальных технологических решений, в частности, по методам изготовления деталей волнового редуктора в условиях массового производства); составление технико-экономических расчетов и смет; выдача технических заданий на оборудование и согласование поставок оборудования с предприятиями Минстанкопрома; проектирование систем управления и обеспечения контроля качества; изготовление специализированного оборудования подразделениями НПО «НИИТавтопром» и др. На последующих стадиях его обязанностями будут курирование строительной части проекта, участие в шеф-монтажных и пуско-наладочных работах, обучение персонала завода и сдача созданных мощностей заказчику.

Работы «под ключ» потребовали создания в институте специального структурного подразделения (отдел технологических комплексов), а также выявили необходимость разработки

методических материалов, содержащих принципы организации работ всех исполнителей и процедуры выполнения основных этапов. В итоге появились документы, в которых указываются используемые в работах нормативные, директивные и справочные материалы, предусматриваются эталоны, формы и правила их заполнения, работы по маркетингу, инжинирингу и услугам, включая услуги по приобретению оборудования и его сервисному обслуживанию.

Современные требования выполнения всего цикла работ «под ключ» за 3—4 года (вместо 10—15 лет существующих сегодня) могут быть реализованы только на базе компьютерной техники и соответствующего программного и информационного обеспечения. Поэтому НИИТавтопром основную часть своих заработанных валютных средств использует на приобретение средств автоматизации и информатики. Создаются технологический банк данных, экспертные системы для технико-экономических расчетов и компоновочных решений, накапливается информация о потенциальных заказчиках, исполнителях и др. Дополнительный выигрыш времени дает организация параллельного ведения проектно-строительных и конструкторско-технологических работ.

В заключение отметим: комплексная проектно-технологическая проработка и увязка всех переделов позволяет обеспечить сбалансированные мощности. Поэтому эффективность создания технологических комплексов на условиях «под ключ» в 1,5—2 раза выше, чем традиционными методами.

УДК 608.3:629.113.002

ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ПОИСК НА СЛУЖБЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

Л. Я. ГАЛЕНЗОВСКАЯ

ОТРАСЛЕВОЙ фонд патентной информации по технологии автомобильной промышленности (создан в НПО «НИИТавтопром» в 1962 г.) — один из основных источников информации как при выявлении создаваемых в институте изобретений и проверке их на новизну, так и при проведении патентных исследований с целью определения тенденций развития и технического уровня научных разработок института.

Фонд содержит отечественную патентную информацию в виде полных описаний изобретений к авторским свидетель-

ствам и патентам СССР, зарубежную — в виде рефератов патентов и полных описаний изобретений к зарубежным патентам, годовые фирменные (именные) указатели патентов ведущих капиталистических стран, указатели действующих в СССР зарубежных патентов, а также нормативно-правовые акты по различным видам изобретательской и патентно-лицензионной деятельности.

Ежегодно специалистами патентного отдела просматривается около 120 тыс. единиц отечественной и зарубежной информации, из которой отбирается в от-

раслевой фонд ~12—13 тыс. авторских свидетельств и 10—11 тыс. рефератов. К настоящему времени отраслевой патентный фонд НПО «НИИТавтопром» насчитывает 244 тыс. отечественных и 122 тыс. зарубежных патентных документов.

Наличие такого довольно полного патентного фонда и справочно-поискового аппарата позволяет быстро, качественно и на необходимую глубину проводить — в зависимости от задач, решаемых пользователями, — тематический, нумерационный или именной поиск, оформлять заявки на предполагаемые изобретения, успешно вести патентование наиболее перспективных разработок за рубежом и осуществлять лицензионную деятельность.

Об эффективности работы патентно-лицензионной службы НПО «НИИТавтопром» говорят факты: лицензии на изобретения сотрудников института проданы в Австрию, Венгрию, ГДР, Польшу, СФРЮ, ФРГ, Швейцарию.



КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 629.113.002.2:621.375.826

ЛАЗЕР ПОВЫШАЕТ НАДЕЖНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ АТС

Канд. физ.-мат. наук Б. Ф. МУЛЬЧЕНКО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ лазеры — средство, которое открывает широкие возможности не только для сварки и резки металлов, но и для локального бездеформационного упрочнения деталей. Поэтому они и находят широкое применение на заводах отрасли. На ЗИЛе и КамАЗе, например, при их помощи упрочняют внутренние поверхности чугунных гильз цилиндров, а также некоторые поверхности головок блоков; на ЯМЗ — коленчатые валы двигателей; на КраЗе и УралАЗе — шлицевые отверстия; БелАЗе и МАЗе — отверстия кронштейнов автомобилей МАЗ нового семейства и детали рулевого управления автомобилей-самосвалов БелАЗ. На некоторых

подшипниковых заводах их используют для термоупрочнения беговых дорожек подшипников качения. Хорошо зарекомендовали они себя при упрочнении вырубного и режущего инструмента (рис. 1) и т. д.

В последние годы многое сделано для повышения эффективности лазерной обработки деталей. В частности, разработана гамма покрытий, увеличивающих коэффициент поглощения поверхности деталей лазерного излучения и стабилизирующих процесс упрочнения; созданы специальные составы, добавка которых в покрытие позволяет получать локальные участки на поверхности, обладающие повышенными физико-механически-

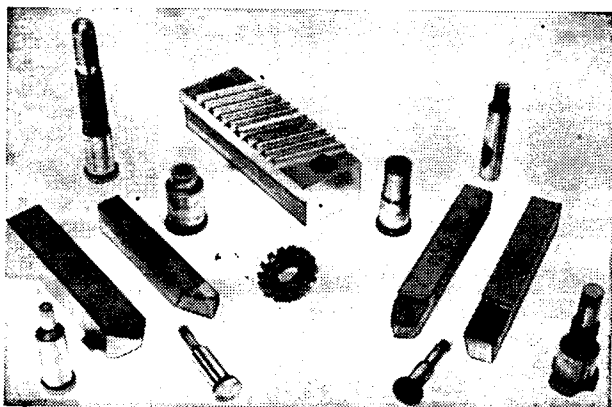


Рис. 1

ми свойствами; изготовлено технологическое оборудование: станок мод. 5543—для обработки внутренних шлицевых отверстий (рис. 2), мод. 5544 — упрочнения внутренних цилиндри-

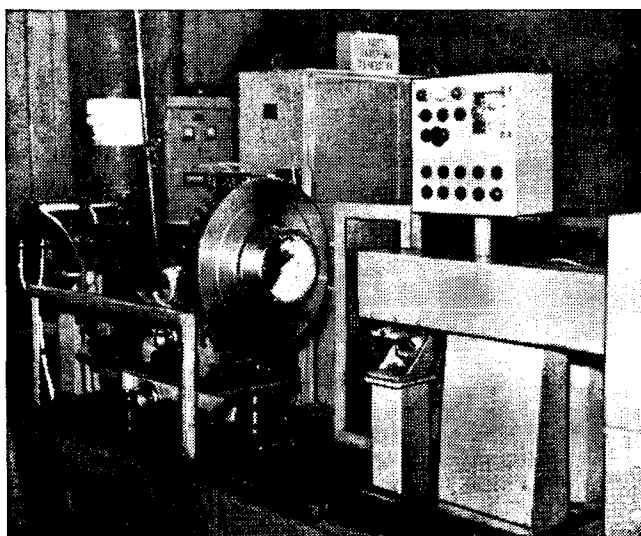


Рис. 2

ческих поверхностей, мод. 5545 — отверстий под крестовину чашек дифференциалов (рис. 3); универсальный модуль мод. 5559 — для обработки внутренних поверхностей деталей (рис. 4), технологическая установка мод. 5856 (рис. 5) — ла-

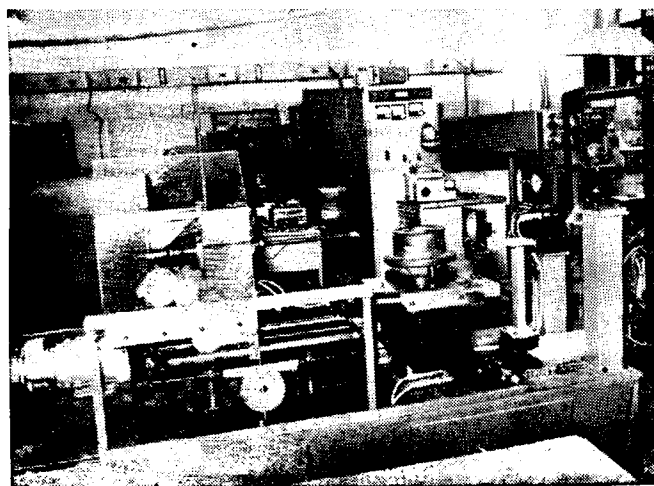


Рис. 3

зерного легирования канавки первого компрессионного кольца поршней, в которой полностью автоматизирован процесс обработки, начиная с загрузки из накопителя, нанесения и сушки легирующего состава, лазерного переплава и кончая выгрузкой обработанных поршней в контейнер или транспортер для последующей механической обработки.

Как видим, результаты освоения лазерной технологии есть. Однако они, учитывая ее достоинства, явно меньше тех, которые нужны. Причина — в организационных и экономических неурядицах, отрицательно сказывающихся на массовом внедрении прогрессивной техники. Например, за рубежом уже появились лазеры третьего поколения, которые осуществляют полный автоматический контроль параметров всех основных процессов, происходящих в лазерной установке. Лазеры отечественного изготовления, особенно газовые, до сих пор отстают как с точки зрения стабильности параметров излучения, так и надежности и ремонтопригодности. Новая гамма лазеров (ТЛ-1,5; ЛН-2,5НМ-И1; МТЛ-2; ТЛ-5; «Лантан-2» и «Лантан-3»), пришедшая на смену «Кардамону» (ЛГН-702), «Катуни», «Комете» и ЛТ1-2, отличается, к сожалению, высокой металлоемкостью, дороговизной, большими эксплуатационными расхо-

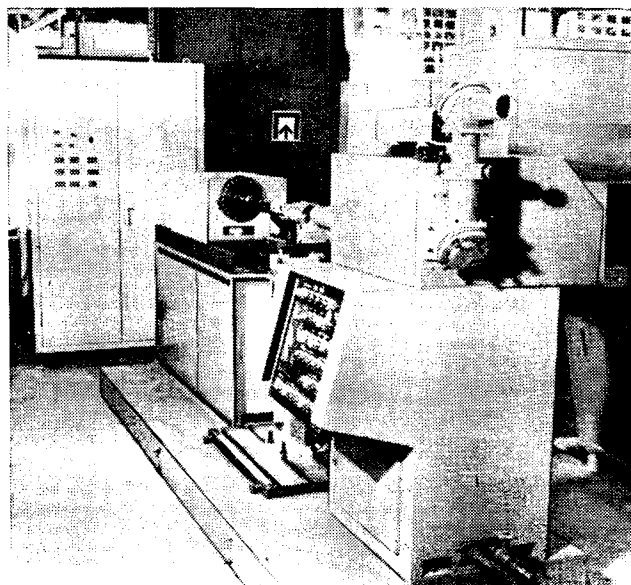


Рис. 4

дами. (Правда, новые лазеры обеспечиваются измерительными приборами, гарантирующими стабильность излучения в пределах $\pm 3-5\%$, что отвечает требованиям большинства технологических процессов.)

Есть недоработки и в подготовке специалистов, и технической документации, связанной с техникой безопасности, и оплатой труда тех, кто работает с лазерными установками, и т. д. Конечно, положение постепенно улучшается. Скажем, в последние годы начат выпуск твердотельных лазеров, работающих как в непрерывном, так и в импульсном и импульсно-периодическом режимах, которые имеют среднюю мощность до 300—400 Вт, а экспериментальные образцы — до 1 кВт и более. Их преимущества — меньшие, чем у газовых, габаритные размеры и эксплуатационные расходы, хорошая приспособленность к резке тонколистовых материалов всех видов.

Применение лазеров для резки, сварки, упрочнения, легирования не только повышает производительность труда, качество и эксплуатационные характеристики деталей, долговечность АТС, но и влияет на развитие конструкции автомобиля и его узлов, позволяет использовать новые нетрадиционные для автомобилестроения материалы, удешевляет производство.

Так, уже упоминавшееся лазерное легирование поршней в зоне канавки для первого компрессионного кольца на порядок дешевле заливки нирезистовой аставки, и, например, для дизелей легковых автомобилей этот процесс может стать альтернативным первому. (Об этом, в частности, говорит опыт Ульяновского моторного завода, где внедряется первая из установок для легирования канавок поршней.) Лазерное упрочнение зеркала цилиндра чугунной гильзы увеличивает в 2 раза ее долговечность. Лазерная сварка шестерен коробки передач и

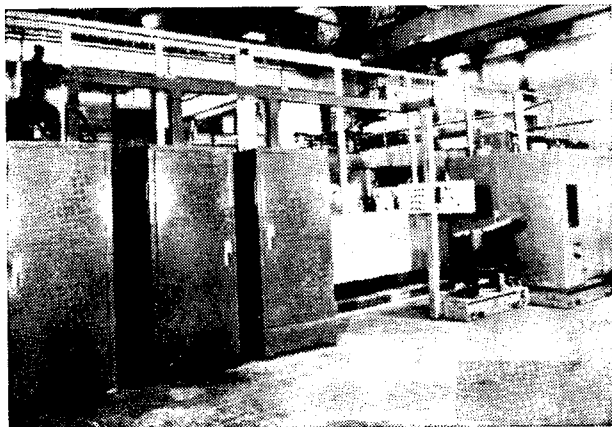


Рис. 5

УДК 621.793

ЗАЩИТНО-УПРОЧНЯЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ КАК СРЕДСТВО УЛУЧШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ АТС

Кандидаты техн. наук Ю. Н. ПЕРЕКАТОВ и Ю. Ю. ЖЕВЧЕНКО

СРЕДИ разработок НПО «НИИТавтопром» в области покрытий наибольшее развитие получили технологии, основанные на использовании плазменно-вакуумного, детонационного, газопламенного и плазменного методов, а также метода диффузионного многокомпонентного насыщения. Для их реализации в промышленности создано специальное оборудование. Например, на заводах отрасли работает более 100 установок серии «Пуск» для нанесения плазменно-вакуумных покрытий. Все более широкое распространение получают покрытия серии «Хромтик» и «Карбохром», наносимые методом диффузионного насыщения и используемые для упрочнения литейной оснастки, а также штампов некоторых видов. На ряде предприятий организованы участки для восстановления технологической оснастки и оборудования с использованием технологий нанесения порошковых покрытий на изношенные поверхности деталей.

Несколько сложнее идут пока дела с внедрением газотермических процессов (газопламенного, плазменного, детонационного) в основное производство, хотя их экономическая эффективность безусловна. Все, видимо, потому, что процессы разрабатывают около 200 организаций. Это во-первых. Во-вторых, потому, что их можно применять не для любых деталей, а лишь для имеющих определенные конструкции и служебное назначение (т. е. для каждой новой номенклатуры деталей приходится практически заново разрабатывать комплексный технологический процесс). В-третьих, внедрение тормозится из-за отсутствия высокопроизводительного режущего инструмента для обработки поверхностей с покрытиями (особенно оплавленных самофлюсующихся на основе никеля), материалов для напыления (к порошковым материалам предъявляются очень жесткие требования по химическому, структурному и гранулометрическому составу), а также аппаратуры, поддерживающей постоянно параметров автоматизированных процессов напыления. Сказывается и то, что для процессов нужно большое количество высококондиционных газов. В-четвертых, газотермические процессы нетрадиционны для промышленных предприятий, а значит, нет пока опыта их применения и кадров. И, наконец, последнее (по счету, но не значению): экономическая эффективность от внедрения газотермических процессов проявляется в народном хозяйстве, а не на предприятии, что в условиях хозрасчета и монополии не заставляет заводы внедрять эти процессы.

Тем не менее, на некоторых автозаводах уже есть опыт напыления покрытий из проволоки. Например, на АЗЛК, ВАЗе, МеМЗе напыляют вилки переключения передач, на МАЗе сферическую поверхность шаровых пальцев рулевого управления упрочняют плазменным покрытием; на ГАЗе и КамАЗе орга-

лазерное упрочнение посадочных мест под подшипники в ее картере позволяет создать компактный долговечный малолшумный узел, обладающий высокими эксплуатационными характеристиками. Лазерная резка незаменима при изготовлении деталей из угле- и стеклопластиков, а также других материалов с плохой обрабатываемостью. Создаваемое в настоящее время роботизированное оборудование для сварки объемных деталей принципиально решает проблемы конструкторов, связанные с разработкой перспективных моделей автомобилей.

Так что лазерные технологии изготовления деталей АТС — дело неизбежное. В том числе и по причинам экономическим: переход предприятий отрасли на хозрасчет и самофинансирование, выход на мировой рынок заставят внедрять технологические процессы на основе лазера. Хотя они и дорогостоящие, но резко повышают качество деталей, делают АТС конкурентоспособными, а значит, экономически выгодными. Именно в этом — одна из причин все более пристального внимания к лазерам и их внедрению на АЗЛК, ВАЗе, ЗИЛе, УралАЗе и других ведущих предприятиях отрасли.

низованы участки для молибденирования поршневых колец и т. д.

И эта тенденция усиливается, потому, что у газотермических процессов кроме высокой производительности есть и другие достоинства. Они легко поддаются автоматизации без использования робототехники, а также сложных механизмов и машин; высокие эксплуатационные свойства деталей получаются при сравнительно небольших материальных затратах. В частности, позволяют заменять дорогостоящие материалы деталей на более дешевые, сохраняя несущую способность поверхностей трения, а также работоспособность всего узла, укомплектованного деталями с газотермическими покрытиями. Немаловажно и то, что эти покрытия продлевают срок службы деталей до капитального ремонта узла, агрегата, автомобиля в целом. В результате снижаются затраты на ремонт, а также сокращается расход запасных частей.

Учитывая все это, специалисты НПО «НИИТавтопром» разработали технологию и создали оборудование для ее реализации. Причем благодаря контроллерам им удалось добиться, что оборудование выполняет 12 различных вариантов сочетаний операций дробеструйной обработки, обдува, первой и второй металлизации.

Рассмотрим для примера, как решены проблемы упрочнения деталей нескольких «слабых» узлов автомобиля — рулевого управления (шаровые пальцы), силового агрегата (вилка коромысла, коробки передач) и двигателя (поршневые кольца).

Из-за низкой износостойкости сферы шаровых пальцев последние приходится менять между очередными капитальными ремонтами автомобиля. Если же сферы пальцев напылить самофлюсующимися порошковыми материалами на основе никеля, необходимость в таких заменах практически отпадает. Расчеты показывают: каждый упрочненный шаровой палец, установленный на автомобиле, обеспечивает в эксплуатации экономии более 4,5 руб.

И надо сказать, что препятствий (технических) для внедрения упрочняющей технологии сейчас нет: создан плазмотрон мод. 6619, пригодный для работы в условиях массового производства. В нем мощность плазмообразующей дуги может изменяться в широком диапазоне, в качестве рабочего газа используется технический азот, для охлаждения — вода из заводской магистрали. Для осуществления процессов дробеструйной обработки, обдува и плазменного напыления создана автоматическая линия мод. 5853.

Технологи решили и проблему обработки сферы пальцев: на ней предусмотрена канавка под покрытие, что позволило использовать при механической обработке сферы с неоплавленным покрытием бесцентровое шлифование и исключить отслоение неоплавленного покрытия от основы. Разработано также нестандартное оборудование для оплавления покрытия ТВЧ (технология оплавления основана на многоступенчатом принципе нагрева покрытия с последующей термомеханической обработкой сферы с покрытием и реализуется на специальной автоматической линии мод. 5860).

Как известно, совершенствование дизелей идет по линии роста мощности, снижения удельного расхода ГСМ, повышения моторесурса и эксплуатационных нагрузок. Все это в конечном счете ведет к резкому ужесточению условий работы поршневых колец. В итоге традиционное гальваническое хромирование уже не удовлетворяет эксплуатационным условиям.

Проблему тоже решает газотермическое напыление (газопламенное и плазменное), но не хрома, а специального порошкового материала. Такое покрытие имеет высокую износостойкость. Особенно, если нанесено плазменным методом. Дело в том, что таким напылением можно нанести практически любые материалы (металлы, карбиды, оксиды, бориды, нитриды и их смеси), образовать покрытие толщиной 0,1–1 мм, а также обеспечить требуемую пористость. При этом прочность сцепления покрытия с основой получается примерно такой же, как у гальванического хромирования — 3000–3500 МПа (300–350 кгс/см²), а энергоемкость процесса (45–50 Вт·ч/дет.) — меньше, чем при хромировании (400–500 Вт·ч/дет.).

Испытания колец с новым покрытием показали, что время приработки пары «кольцо — гильза» уменьшилось, по сравнению с приработкой твердого хрома, в 2–3 раза, исключились задиры. Это достигнуто благодаря наличию в покрытии «мягкой» фазы микротвердостью 35–60 МПа (350–600 кгс/мм²), регламентированной 10–12%-й пористостью покрытия, аккумулирующей масло. Кроме того, точность обработки пакета колец обеспечивается круглым шлифованием с точностью в пределах 0,02 мм. Темпы изнашивания (без пыли) нового покрытия (толщина 0,3±0,05 мм) и гильзы находятся на уровне серийной пары, а долговечность новых колец в эксплуатации — в 1,5 раза выше.

Расход масла «на угар» в дизелях с новыми кольцами на 30–50% ниже, чем с серийными. (Этот важный показатель достигнут, в основном, благодаря наличию у колец острой, лишь слегка притупленной кромки вместо фасок у серийных.)

Главная особенность процесса — обеспечение эквидистантности расположения покрытия относительно наружной цилиндрической поверхности колец и симметричности относительно их торцов. Причем допуск на эквидистантность и симметричность,

а также разнотолщинность покрытия обеспечиваются в пределах сотых долей миллиметра. (Эту проблему не удавалось решить путем использования известных технических способов, реализованных при производстве поршневых колец аналогичного назначения.)

В НИИТавтопроме созданы еще более совершенные технологии и оборудование для производства поршневых колец с газотермическими покрытиями в условиях массового производства, в том числе и оправок, которые исключают необходимость защиты базовых поверхностей. Например, для КамАЗа — роботизированная автоматическая линия мод. 7700, оснащенная универсальной аппаратурой мод. 5886 газопламенного напыления с горелкой мод. 6594, простой по конструкции и обслуживанию, а также надежной в эксплуатации. Линия обеспечивает высокопроизводительное напыление как порошковых, так и проволоочных (включая молибденовую проволоку диаметром 3,2 мм) материалов. Кроме этого, создан роботизированный технологический комплекс мод. 5853 для высокоточной (в пределах 0,05 мм) сборки пакета колец на специальных оправках.

И, наконец, о нанесении покрытия на лапки вилок коробки передач. Этот процесс отличается отсутствием операции механической обработки покрытия, т. е. технология и оборудование в совокупности обеспечивают размерное напыление в условиях массового производства. Причем допуск на массу покрытия, нанесенного на лапки, составляет десятые доли грамма при допуске на толщину в пределах сотых долей миллиметра. Очевидно, такие жесткие требования применительно к газотермическому напылению представляют большую техническую проблему. Однако они выполняются на установке мод. 5835, укомплектованной аппаратурой мод. 5886 и работающей на Мелитопольском моторном заводе.

УДК 621.785.5:629.113-585.2-192

ТЕХНОЛОГИИ И НАДЕЖНОСТЬ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Кандидаты техн. наук В. А. ОЛОВЯНИШНИКОВ и Б. В. ГЕОРГИЕВСКАЯ, В. В. КУЗНЕЦОВ¹

РАЗРАБОТАННЫЕ специалистами НПО «НИИТавтопром» новые режимы цементации и нитроцементации с программным изменением углеродного и азотного потенциалов, судя по опыту ряда заводов, обеспечивают формирование бездефектной микроструктуры в поверхностных слоях обрабатываемых деталей, высокие прочностные свойства и долговечность деталей. Однако, как показали исследования, эти свойства нестабильны, поскольку зависят от большого числа факторов. Кроме того, недостаточно совершенна существующая система оценки (по твердости поверхности и сердцевины, толщине диффузионного слоя на рабочей поверхности) качества химико-термической обработки. Поэтому некоторые детали, например, зубчатые колеса имеют низкий ресурс из-за контактного разрушения рабочих поверхностей зубьев, их поломки в результате усталости и низкой статической прочности.

Чтобы найти причины преждевременного выхода из строя зубчатых колес (в частности, ведущей и ведомых шестерен главной пары автомобиля УАЗ, шестерен и валов коробок передач дизелей ЯМЗ), выявить факторы, влияющие на прочность и долговечность, определить их оптимальные величины, выбрать оптимальные технологические параметры процессов химико-термической обработки, и критерии оценки, специалистами НПО «НИИТавтопром» проанализированы результаты стендовых испытаний (марки стали, характеристики режимов цементации и технические требования на детали приведены в

таблице) ведущих мостов на изгибающую статическую и усталостную прочность (по величине разрушающего крутящего момента) и контактную выносливость (по времени наработки при постоянной нагрузке до появления питтинга на рабочей поверхности зубьев).

Исследования показали: на изгибающую статическую и усталостную прочность шестерен из стали 23ХН2М и 15ХГН2ТА сильнее всего влияют эффективная толщина упрочненного слоя во впадине зуба, микротвердость сердцевины и степень однородности ее микроструктуры; наибольшая прочность достигается при толщине упрочненного слоя соответственно 0,6–0,8 и 0,9–1 мм, микротвердости сердцевины — 350–390 и 360–380 Н50 (изменение микротвердости относительно данного интервала и увеличение степени неоднородности микроструктуры резко уменьшают прочность шестерен). Причем параметры сердцевины играют определяющую роль. Установлено, что с возрастанием степени неоднородности, а следовательно, разности величин микротвердости увеличивается разнотолщинность сердцевины, а это сказывается на характере разрушения зубьев: при однородной микроструктуре (разность микротвердостей — 25–30 Н50) оно вязкое, при увеличении степени неоднородности появляются участки хрупкого разрушения, которое становится основным видом разрушения при разности микротвердостей, равной 70–80 Н50.

По результатам исследований выработаны технологические решения, позволившие повысить прочность и долговечность шестерен. В частности, введен критерий K_n их оценки (его оптимальная величина составляет 3–3,5), учитывающий действие одновременно нескольких параметров упрочненного слоя;

¹ Работа выполнена под научным руководством канд. техн. наук В. М. Зинченко.

| Деталь | Термообработка | Марка стали | Твердость, HRC | | Толщина слоя на рабочей поверхности | |
|--------------------------|---------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-------------------------------------|-------------|
| | | | поверхности | сердцевина зуба | Полная | Эффективная |
| Ведущая шестерня | Цементация, объемная закалка | 20ХН2М | 57–63 | 30–38 | 1,2–1,5 | — |
| Ведомая шестерня | Цементация, закалка под прессом | 23ХН2М | 57–63 | 34–42 | 0,95–1,3 | — |
| Шестерня первой передачи | Цементация, объемная закалка | 15ХГН2ТА | 59–63 | 32–46 | — | 0,9–1,2 |
| Вал | То же | 15ХГН2ТА | 59–63 | 32–46 | — | 0,9–1,2 |

определены оптимальные температура закалки под прессом, что обеспечило формирование микроструктуры сердцевины зуба с заданной микротвердостью, и продолжительность цементации с целью достижения эффективной толщины слоя во впадине.

Что касается контактной выносливости шестерен, то она, в отличие от статической и усталостной прочности, зависит, как установлено, от параметров, характеризующих качество поверхностного цементованного слоя: содержания остаточного аустенита в слое, микротвердости поверхностной зоны и толщины упрочненного слоя во впадине. Разработаны критерий K_{Σ} оценки контактной выносливости, учитывающий суммарное влияние перечисленных параметров (при его увеличении с 2 до 6 долговечность повышается с 15 до 50 ч, оптимальная же величина составляет 5—6), и технологические меры, направленные на его увеличение. Например, освоенный на УАЗе и ЯМЗ процесс цементации с программным изменением углеродного потенциала позволяет формировать упрочненную поверхность большой толщины, с более равномерным, чем при традиционном способе, насыщением по контуру деталей и высоким содержанием остаточного аустенита при минимальной концентрации продуктов немартенситного превращения. В результате после обработки по новому режиму долговечность зубчатых

колес при стендовых испытаниях на контактную выносливость увеличивается в 1,5—2 раза.

Выявленные закономерности и новые критерии оценки прочности и долговечности, позволяющие не только прогнозировать прочностные свойства, обеспечивая их стабильность, но и управлять технологическим процессом, положены в основу разрабатываемой в НИИТавтопроме системы технологического обеспечения прочности и долговечности цементованных и нитроцементованных зубчатых колес с учетом условий их нагружения при эксплуатации. (Кстати, эта система не соответствует действующим техническим требованиям к цементованным и нитроцементованным зубчатым колесам). Главным параметрами, определяющими прочностные свойства и долговечность таких зубчатых колес, как упоминалось, являются эффективная толщина слоя и микротвердость тонкой поверхностной зоны во впадине между зубьями, содержание остаточного аустенита, микротвердость сердцевины и степень неоднородности ее структуры (эти параметры необходимо постоянно контролировать при осуществлении химико-термической обработки зубчатых колес). Кроме того, сделан очень важный вывод: технические требования к цементованным и нитроцементованным зубчатым колесам следует пересмотреть, причем сделать это как можно скорее.

УДК 621.436.031.3-192:621.74.045

РОТОРЫ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ СТАНОВЯТСЯ СОВЕРШЕННЕЕ

Б. А. ПЕПЕЛИН

МИРОВАЯ практика показала, что одним из наиболее радикальных средств улучшения характеристик ДВС является турбонаддув. Именно поэтому все ведущие автомобильные фирмы Западной Европы, США и Японии очень широко его применяют на двигателях как грузовых, так и легковых автомобилей. Например, 100% дизелей, выпускаемых в Швеции, — турбонаддувные, в США — 95%, а в Японии, кроме того, и до 10% бензиновых двигателей. Наша отрасль тоже производит более 0,5 млн. турбокомпрессоров различных типоразмеров (правда, потребность в них уже в настоящее время превышает 1 млн. шт. в год, а к 2000 г., по прогнозам, составит более 1,5 млн.).

Но известно и то, что показатели ДВС (мощность, расход топлива, экологическая чистота) в значительной степени зависят не только от конструкции турбокомпрессоров, но и от технологии и качества изготовления их основных элементов, особенно колес турбины и компрессора. И это понятно: колесо турбины работает при температуре около 1073 К (800°C), в агрессивных отработавших газах, разогнавшись при этом до 100 тыс. мин⁻¹, т. е. испытывает очень высокие термические нагрузки и нагрузки от центробежных сил. Поэтому такие колеса изготавливают методом точного литья по выплавляемым моделям, расплавляя и заливая металл в вакууме, — одним из наиболее эффективных методов, но — для 1950-х годов. Что касается колеса компрессора, то хотя оно и работает при нормальной температуре, но частота вращения та же. Отсюда — жесткие требования к его сопротивлению действию центробежных сил. Кроме того, от качества исполнения этого колеса (чистоты рабочей поверхности лопастей и точности их геометрического профиля) зависит КПД турбокомпрессора. (Вспомним, что при КПД, меньшем 0,4, топливная экономичность такого ДВС по сравнению с бескомпрессорным вариантом даже ухудшается.) Серийная технология колес компрессора (методом литья в кокиль с применением вакуумного всасывания или центробежных сил) — тоже не из новых.

Сейчас положение выправляется: НИИТавтопром разработал комплексную программу работ по созданию прогрессивных типовых технологических процессов и оборудования для производства турбинных и компрессорных колес, отвечающих в полной мере техническим требованиям конструкции, условиям эксплуатации и экономике производства. На основе этой программы создана технология производства колеса турбины из жаропрочных сплавов усовершенствованным методом точного литья по выплавляемым моделям — с бестигельной плавкой и заливкой форм в вакууме. Она включает стандартное оборудование для изготовления легкоплавких моделей и керамических форм, а также специальную установку мод. 5870 (см. рисунок) конструкции НИИТавтопрома для плавки металла и заливки форм (серийный выпуск налажен на опытном заводе института). На этой установке осуществляется направленная

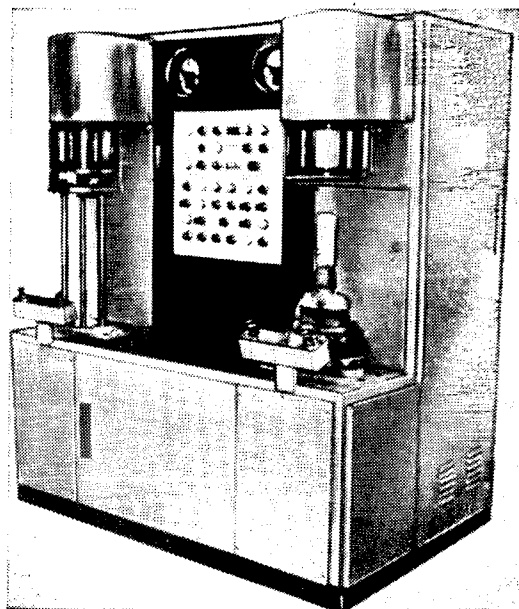
индукционная плавка мерной заготовки (размещена в верхней части формы), после чего расплав сливается в ее рабочую часть.

Установка обеспечивает полную автоматизацию и стабильность процесса (вручную выполняются только вспомогательные операции: транспортировка формы с предварительно размещенной в ней мерной заготовкой к рабочему столу и перенос заливной формы на позицию кристаллизации).

По сравнению с традиционными тигельными данная установка выше по производительности в 2—3, ниже по удельному расходу электроэнергии в 1,5—2 и лучше по выходу годного в 2—2,5 раза. При ее использовании на порядок уменьшается объем плавильных камер, не требуется устройство для подогрева форм, упрощается вакуумная система и ее обслуживание, а отсутствие подвижных устройств в плавильной камере обеспечивает стабильность получения рабочего вакуума. Главное же, она дает отливки, качество которых соответствует самым высоким требованиям и предельным возможностям метода точного литья по выплавляемым моделям.

Техническая характеристика установки

| | |
|--|--------------------|
| Производительность, плавков/ч | 40 |
| Габаритные размеры рабочей части формы, мм, не более | 200×140 |
| Число позиций: | |
| плавки | 2 |
| кристаллизации | 2 |
| Рабочее давление в плавильных камерах, МПа | 8×10 ⁻⁷ |
| Потребляемая мощность, кВт | 80 |
| Занимаемая производственная площадь, м ² | 20 |
| Масса, кг | 4980 |
| Численность обслуживающего персонала, чел. | 2 |



В дополнение к установке НИИТавтопромом разработана линия выплавки моделей из керамических форм, их обжига и нагрева до требуемой температуры перед плавкой и заливкой металла.

Для изготовления колеса компрессора также создана новая технология, которая основана на получении точной литой за-

готовки колеса из алюминиевого сплава методом литья в гипсовую неразъемную форму, полученную по эластичной (резиновой) модели.

Таким образом, можно констатировать, что отрасль сейчас располагает всеми технологическими, техническими и инженерными средствами для организации производства высококачественных литых турбинных и компрессорных колес.

УДК 621.923.5:629.113.002.2

ФИНИШНАЯ РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА ПРИДАЕТ ДЕТАЛЯМ ДВИГАТЕЛЕЙ НОВЫЕ КАЧЕСТВА

В. И. КАРЦЕВ, А. Э. ИСАКОВ

НАМЕЧЕННЫЙ рост выпуска автомобильной техники должен сопровождаться и существенным повышением ее качества, добиться которого можно лишь при создании и широком внедрении в производство прогрессивных технологий. Решением этой задачи на протяжении ряда лет и занимается НПО «НИИТавтопром». Причем значительная часть усилий его специалистов по механической обработке направлена на повышение качества ответственных деталей главного агрегата автомобиля — двигателя. Ими, в частности, проведена оптимизация процессов окончательной обработки шеек коленчатых валов, шеек и кулачков распределительных валов. Установив, что в условиях массового производства, когда интенсивность шлифования велика и оно ведется «с искрой», поверхности деталей нагреваются до температур выше критических, и на них возникают дефектные слои, плохо противостоящие изнашиванию, специалисты НПО попытались уменьшить толщину этих слоев. И прежде всего — путем оптимизации всего процесса шлифования. Однако опыт показал: такой путь экономически нецелесообразен — падает производительность труда. Гораздо выгоднее удалять дефектные слои на финишных операциях. Исходя из этого в институте разработали способ суперфиниширования с кинематическим замыканием системы «брусок-изделие», обеспечивающий не только увеличение точности обработки, но и позволяющий снимать повышенные припуски, удаляя тем самым дефектные слои (слои вторичной закалки с остаточным аустенитом).

Эта технология внедрена на заводах, а оборудование (полуавтоматы мод. 3875, 3876 и их модификации) для ее реализации создано в Минстанкопроме при участии НИИТавтопрома; его серийное производство организовано на Саратовском заводе станков имени В. И. Ленина.

Для повышения качества финишной обработки галтелей коленчатых валов изготовлены специальные полировальные устройства, которые встраиваются в инструментальные многобрусковые головки как отечественных, так и импортных суперфинишных станков. Эти устройства, наряду с другими решениями по суперфинишированию коленчатых валов, защищены авторскими свидетельствами.

В целях увеличения долговечности гильз цилиндров НИИТавтопром совершенствует и технологию их финишной обработки. Так, станки оснащаются современными устройствами автоматического контроля, системами дозированной подачи, тонкой очистки и охлаждения СОЖ, устройствами плоскостеральной обработки, обеспечивающей требуемый микрорельеф поверхности. Совместно с ЯМЗ разрабатывается комплекс типовых автоматических, легко перенастраиваемых линий для чернового, получистового и чистового хонингования отверстий гильз. (Линии состоят из одно- или двухшпиндельных модулей, связанных транспортом и управляемых программируемыми контроллерами.)

В перспективе комплекс этих линий будет дополнен линиями подготовки баз для бесцентрового шлифования наружной поверхности и подрезки базового торца гильз, встраиваемыми между линиями чистового и получистового хонингования.

Параллельно с работами в области традиционной технологии повышения долговечности гильз цилиндров в НИИТавтопроме исследуются и нетрадиционные методы.

Один из них — метод ФАБО, заключающийся в натирании зеркала цилиндров материалами, улучшающими условия приработки. Эти исследования ведутся совместно с НАМИ, инженерным центром «Безызносность» НИИАТ и УМЗ, уже созданы

экспериментальные установки для натирания. Оптимизируются технологические параметры процесса, опытные партии обработанных гильз поставлены в двигатели и проходят ходовые испытания. В случае положительных результатов будут созданы промышленные установки в виде модулей, встраиваемые в новые комплексные автоматические линии.

На показатели экономичности двигателя существенно влияет и точность обработки посадочных мест под клапаны в головках блоков цилиндров. Поэтому к ней предъявляются весьма жесткие требования. Так, для карбюраторных двигателей биение фаски седла клапана относительно оси отверстия втулки должно находиться в пределах 0,05 мм, для дизелей — 0,03 мм.

Ряд зарубежных фирм и отечественных автозаводов уже ставят этот параметр еще больше — до 0,01—0,02 мм, поскольку он прямо влияет на расходы топлива и масла, а также на токсичность отработавших газов. Однако заводы Минстанкопрома не выпускают оборудование, обеспечивающее выполнение столь высоких требований. Поэтому автозаводы вынуждены были закупать его за рубежом, затрачивая миллионы инвалютных рублей, хотя и оно не всегда обеспечивает требуемую точность обработки.

НИИТавтопром решил проблему — разработал новые технологию и автоматическую линию (рис. 1) для финишной обработки головок блоков цилиндров. В линию заложен комплекс технологических и конструкторских решений, которые позволили достичь уровня наилучших мировых образцов, а по некоторым параметрам и превзойти его. Например, изменена традиционная схема: головки базируются не по плоскости и двум штырям, а по плоскости и направляющей втулке, что уменьшает погрешность базирования и повышает точность взаиморасположения поверхностей фаски седла и отверстия втулки клапана; применены шпиндели повышенной жесткости и система, обеспечивающая возможность формообразования фаски методом врезания.

На решения, заложенные в линию, получено три авторских свидетельства, две таких линии внедрены (на УМЗ и ЗМЗ), создается еще одна — для завода В. Коларов (Болгария), ведутся переговоры о продаже лицензий зарубежным станкостроительным фирмам.

Но работа продолжается: создаются линии второго поколения — с адаптивным контролем для стабилизации ширины фаски и другими новыми решениями. Одно- и двухшпиндель-

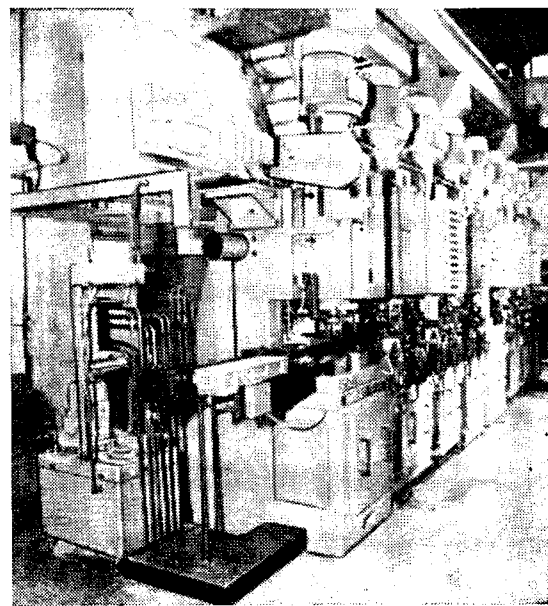


Рис. 1

ные модули (будут выпускаться как автоматы или полуавтоматы), из которых собираются эти линии, пригодны для использования не только в массовом, но и в мелкосерийном и ремонтном производствах.

Еще одна проблема связана с отсутствием отечественных высокоточных станков для хонингования отверстий шатунов, существенными недостатками станков, закупаемых для этой цели за рубежом, а также с принятой технологией хонингования. Для ее решения НИИТавтопром разработал технологию, при которой в отличие от принятой применен жесткий хон, шатун базовым торцом крепится к плите плавающего приспособления, подача (раздвижение) хонинговальных брусков осуществляется по специальному циклу: в начале процесса до встречи с обрабатываемой поверхностью — быстро под действием малого усилия, а затем — до момента прекращения процесса по команде устройства активного контроля — с большим (заданным) усилием. Причем поправка на величину износа брусков вводится автоматически.

По новой технологии хонингование выполняется не за два, как раньше, а за три перехода (черновой, получистовой и чистовой), позволяя использовать на черновой операции крупнозернистые бруски и за счет этого повысить относительную производительность.

Разработана также схема «жесткий хон — плавающее приспособление», обеспечивающая повышение точности обработки. Предусмотрено реверсирование хоншпинделей после обработки каждой детали, что приводит к более равномерному изнашиванию брусков и, тем самым, к увеличению их долговечности и режущей способности. Производится такое хонингование на трехшпиндельном автомате мод. 1609 (рис. 2), управляемом от командоконтроллера и снабженном устройствами тонкой очистки и стабилизации температуры СОЖ. (Эти автоматы внедрены на УМЗ и ЗМЗ, заключен контракт на их поставку в Болгарию.)

В настоящее время создается новое поколение таких станков, основанных на модульном принципе. Привод возвратно-поступательного движения у них будет механический, что позволит существенно увеличить скорость и соответственно производительность обработки. Каждый модуль с индивидуальным транспортным участком может работать как независимо (в ремонтном и мелкосерийном производстве), так и связываться с другими в автоматические линии. При этом обеспечивается достаточная гибкость, позволяющая обрабатывать шатуны различных двигателей, но одного типоразмера.

Параллельно разрабатываются новые типы «безынерционных» хонголовок, а также способы одновременной финишной обработки большой и малой головок шатунов, существенно повышающие точность взаиморасположения этих поверхностей. С целью отказа от закупок по импорту НПО приступило также к созданию автоматов для черногового и чистового растачивания отверстий большой и малой головок шатунов, которые по основным показателям не будут уступать лучшим зарубежным аналогам.

Проблема качества поршневых колец — тоже одна из забот НПО «НИИТавтопром». Например, еще в 1970-е гг. институт способствовал организации производства маслосъемных четырехэлементных поршневых колец из стальной ленты вместо чутунных отливок (совместно с НАМИ были разработаны конструкция колец, технологические процессы их изготовления и

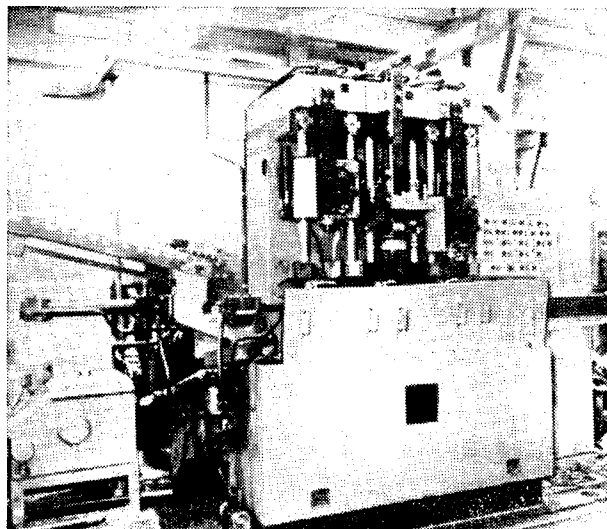


Рис. 2

контроля, автоматизированное оборудование и созданы автоматизированные производства, которые в настоящее время выпускают 50 млн. поршневых колец в год).

Особо следует отметить разработку института по одной из самых ответственных и точных операций обработки поршней ДВС — получение наружного овально-бочкообразного профиля.

Дело в том, что техническими условиями на поршни точность наружного диаметра задается до 0,02 мм, а при делении на группы — до 0,06 мм; точность продольного профиля — 0,002—0,01 мм, поперечного — 0,003—0,01 мм на радиус. Традиционно поршни обрабатываются в основном на импортном оборудовании, которое формирует овально-бочкообразный профиль по объемному копиру и не позволяет оперативно корректировать профиль, а также увеличивать скорость резания за счет лучшего использования режущих свойств алмазных инструментов. Станок, созданный в НПО «НИИТавтопром», закрывает и это «белое пятно»: он обеспечивает бескопирную обработку поршня (как бочка, так и овал формируются системой ЧПУ), увеличивает производительность обработки в 2—3 раза.

В современных АТС все шире применяются детали из новых материалов, резко повышающих эксплуатационные показатели деталей (износостойкие покрытия, керамика и т.д.). Многие из этих материалов — труднообрабатываемые. Понятно, что создание технологии и оборудования, предназначенного специально для них, — тоже одна из главных задач НПО.

Как видим, НПО «НИИТавтопром» многое сделано для повышения качества выпускаемых автомобильных двигателей. Причем характерно, что все работы идут, как говорится, в ногу с развитием конструкций.

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ



УДК 629.113.004.67(211)

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ АТС, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Г. Я. КУЛЬГА, В. И. АХМАТОВ,
В. Я. ПЕТУХ¹

В СЕМЕРНОЕ сбережение сырьевых и энергетических ресурсов — одна из самых злободневных и насущных проблем, стоящих перед отраслью. Реальный путь ее решения — применение ресурсосберегающих технологий, в частности, технологии упрочнения и восстановления деталей АТС, особенно в северных регионах РСФСР, где из-за нехватки запасных частей простаивают до 50% автомобилей.

¹ В работе участвовали также В. Ф. Шевченко, А. Н. Некрасов, Н. Е. Ходульков.

В связи с этим в специализированном строительном объединении «Уренгойнефтегазстрой» (г. Новый Уренгой) было создано производство по упрочнению и восстановлению деталей АТС.

Предварительно были выбраны номенклатура деталей, подлежащих восстановлению в первую очередь, технологии, материалы и оборудование для их восстановления, а также инструмент для последующей обработки, разработаны методики ускоренных испытаний восстановленных деталей.

Рассмотрим, как это происходило.

На основании анализа причин простоя АТС выявили наиболее дефицитные детали. Ими оказались шкворни рулевого управления, шаровые пальцы рулевого управления и реактивных штанг.

Как известно, восстановить такие детали можно наращиванием слоя металла, что традиционно выполняется методом напыления. Им и воспользовались.

Предварительно детали поделили на две группы по величинам износа. В первую попадают изделия, изношенные менее чем на 2 мм (их восстанавливают простым напылением). Остальные — во вторую группу: они подвергаются предварительному наплавлению, механической обработке и напылению покрытия такой толщины, чтобы после финишной обработки оно составляло не менее 0,5 мм на сторону. Тип покрытия и напыляемый материал для каждой группы деталей выбираются с учетом эксплуатационных нагрузок узла и механизма изнашивания.

Например, для деталей, испытывающих в условиях трения скольжения с активной смазкой минимальные нагрузки, применяют, как правило, покрытия, полученные путем распыления одного или двух проволоочных материалов (в последнем случае один вводится для снижения коэффициента трения, другой — для при-

дания конструкционной прочности). Если таковыми являются изделия из чугуна и стали различных марок, имеющих твердость 120—240 НВ, обычно применяют малоуглеродистую проволоку 08Г2С в сочетании с проволокой на медной, алюминиевой или цинковой основе. При необходимости (для снижения уровня остаточных напряжений в покрытии и улучшения механической обрабатываемости) детали с напылением подвергаются термообработке.

Если детали работают в условиях высоких контактных нагрузок, то для их восстановления используются композиционные порошковые материалы, стойкие к коррозии и абразивному изнашиванию, с последующим оплавлением покрытий кислородно-ацетиленовым или кислородно-пропан-бутановым пламенем, токами высокой частоты или в печи по технологии «Терра-пресс».

Теперь кратко о механической обработке восстанавливаемых деталей.

Инструмент для нее выбирается исходя из твердости нанесенного покрытия. Если эта твердость меньше HRC 45, применяется обычный лезвийный инструмент; покрытия, имеющие твердость выше HRC 45, обрабатываются инструментом, оснащенным эльборовыми или гексанитовыми пластинками. Шлифуются

детали кругами из эльбора и зеленого карбида кремния.

По результатам проведенной работы в объединении «Уренгойнефтегазстрой» создан участок по восстановлению 32 различных деталей АТС. На нем установлено оборудование, позволяющее восстанавливать (упрочнять) детали практически всеми видами напыления (кроме детонации), защищать их от коррозии путем распыления таких материалов, как цинк, алюминий, нержавеющая сталь; осуществлять сварку, наплавление, термообработку и оплавление покрытий, нанесенных на детали, переплав и отливку деталей из цветного лова. Состоит участок из рабочих мест подготовки деталей под восстановление и упрочнение, а материалов — под напыление; термического напыления; сварки и наплавления; термической обработки деталей после напыления по технологии «Терра-пресс».

Что дало введение такого участка?

Главное — резко сократился простой транспорта (коэффициент его готовности возрос с 0,5 до 0,8).

Участок рентабелен: хотя восстановленные напылением детали получаются в 2 раза дороже аналогичных запасных частей, их ресурс возрос в 3—4 раза (в зависимости от условий эксплуатации). Годовой экономический эффект работы участка — 800 тыс. руб.

УДК 629.113.004.67:621.791.92

ЭЛЕКТРОКОНТАКТНАЯ НАПЛАВКА ДЕТАЛЕЙ ПОРОШКОВЫМИ ЗАГОТОВКАМИ

В. А. НОВОСЕЛЬЦЕВ

В НПО «НИИТавтопром» разработан новый способ упрочнения и восстановления деталей как автомобильной техники, так и технологического оборудования. Характерная его особенность — использование в качестве наплавочного материала порошковых заготовок, выполненных прессованием и спеканием, в виде элемента, который будучи наплавленным на деталь, восстанавливает ее исходную форму.

Процесс наплавки (его схема показана на рис. 1) включает разогрев переменным электрическим током порошковой заготовки 2 и детали 3 в месте их контакта до пластического состояния поверхностей материалов, сжатие с усилием P со стороны электрода 1 (электрод 4 — неподвижен) для обеспечения полного физического контакта этих поверхностей. Завершается он закалкой наплавленной поверхности за счет теплоотвода в электроды.

Наплавка идет в твердой фазе, без расплавления основного и присадочного материалов, поэтому потери легирующих элементов здесь нет и в состав наплавляемых порошковых заготовок можно включать твердые смазки, улучшающие условия трения детали после постановки ее в узел машины.

Кроме данного достоинства, у способа есть и другие: возможность полной автоматизации упрочнения или восстановления, высокая производительность, минимальная механическая обработка после наплавки, хорошие экологические качества — отсутствие газовыделения и светового излучения.

Структура, твердость наплавленного элемента, прочность соединения с основным металлом зависят от состава порошковых заготовок, режимов наплавки, исходного состояния поверхности детали и заготовки. Прочность соединения, в частности, тем выше, чем больше усилие сжатия заготовки, время наплавки и высота рельефа на детали. И тем меньше, чем больше толщина порошковой заготовки и скорость охлаждения после наплавки. При этом наиболее сильно действующие факторы — высота рельефа на поверхности детали и толщина порошковой заготовки.

Реальный технологический процесс позволяет за 1—2 с получать упрочненные слои высотой от 1 до 5 мм и площадью до 300 мм². При этом прочность соединения заготовки с деталью при испытании на срез составляет 600 МПа (60 кгс/мм²), твердость упрочненной поверхности — HRC 60—64, а ее структура (рис. 2) представляет собой смесь твердых карбидных участков с H_{20} 900—1000, мартенсито-аустенитных участков с H_{20} 500—600 и трооститных с H_{20} 300—400; соотношение между структурными составляющими зависит от состава порошковых заготовок и режимов наплавки.

НИИТавтопром разработаны порошковые заготовки для деталей, работающих в различных условиях. Все они — на основе железных порошков, в которых количество легирующих элементов не превышает 10%.

Результаты сравнительных стендовых испытаний пар трения с абразивным изнашиванием и изнашиванием в виде горячего схватывания (работа пар типа «распределительный вал — толкатель клапана») говорят о следующем. Порошковые наплавочные заготовки композиций Fe-C-Cr-MoS₂ и Fe-C-Cr-Mo-CaF₂ по износостойкости уступают только отбеленному чугуну и не дают случаев горячего схватывания (задилов) при любых, в том числе высоких, нагрузках.

По рассмотренному способу можно восстанавливать и упрочнять такие автомобильные детали, как вилки коробки передач, коромысла и ножки клапанов, рычаги дисков сцепления, тарелки толкателей и клапанов и др.

И последнее. Расчеты показывают, что применение рассмотренного способа на авторемонтном предприятии с объемом восстановления 10 тыс. агрегатов автомобилей ЗИЛ и МАЗ за год сэкономит ему 3 т наплавочных материалов, высвободит семь рабочих и 30 тыс. руб.

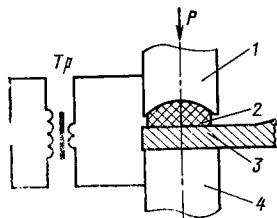


Рис. 1



Рис. 2

УДК 621.73:504.064.43

НИИТАВТОПРОМОВСКИЕ МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

И. А. БЫКОВ, В. В. НИКИФОРОВ

ОСНОВНОЙ задачей, решение которой способствует повышению технического уровня кузнечного производства, многие считают замену молотов на КГШП: она увеличивает коэффициент использования металла с 0,45 до 0,58, а производительность — в 1,5 раза. Однако надо признать, что даже перешедшие с молотов на КГШП кузнечные цехи уже не удовлетворяют требованиям современного производства, в том числе и с точки зрения себестоимости штамповок. Выход — во внедрении малоотходных технологических процессов и их комплексной автоматизации. Таких, которые способны довести коэффициенты использования металла до 0,75—0,9, повысить в 3—5 раз производительность труда, увеличить стойкость технологической оснастки и инструмента и одновременно снизить себестоимость их изготовления, а следовательно, их долю в себестоимости штамповок до 10% (в настоящее время она составляет 12—15%); уменьшить затраты энергии на производство штамповок за счет сокращения числа нагревов и зависящей от них составляющей их себестоимости до 8—10% (сейчас они равны 15—18%).

Таких технологических процессов специалисты НИИТавтопрома разработали пять.

Первый — штамповка поковок типа цапф поворотного кулака (рис. 1). Он экономит 1,5—3,5 кг металлопродукта на одной цапфе, так как при нем меньше припуски на механическую обработку, а также отходы в облой. Что касается коэффициента использования металла, то он возрастает с 0,43 до 0,6—0,7, а при изготовлении поковок осей колодки тормоза (рис. 1) — с 0,58 до 0,8. Причем характерно, что такие результаты получаются на обычном оборудовании, только при помощи новых штампов.

Интересна и штамповка конических шестерен (рис. 1) с зубьями с минимальным (до 0,1 мм) припуском по их профилю: благодаря ей на 15—20% уменьшается расход металла, на 25—30% — трудоемкость механической обработки; естественно, высвобождаются все зубообрабатывающие станки и занимаемая ими производственная площадь.

Второй процесс — механизированное безотходное изготовление кузнечных штампов — литьем в формах на основе специальных термореактивных смесей. Штампы имеют при этом высокую размерную точность и массу до 500 кг. Шероховатость их поверхности соответствует 4—5 классам, припуск по фигуре ручья равен 0,2—0,4 мм. В итоге некоторые поверхности штампов, а также заготовительные ручки можно даже не обрабатывать.

Но основные преимущества литых штампов перед коваными — в 1,5—2 раза большая стойкость, в 1,5—1,8 раза меньшая трудоемкость изготовления и на 50—70% — себестоимость. Важно и то, что они расширяют область примене-

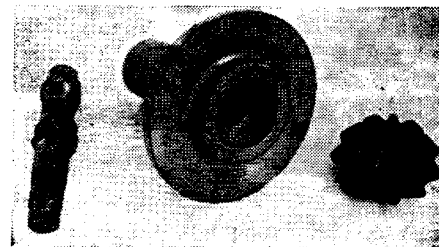


Рис. 1

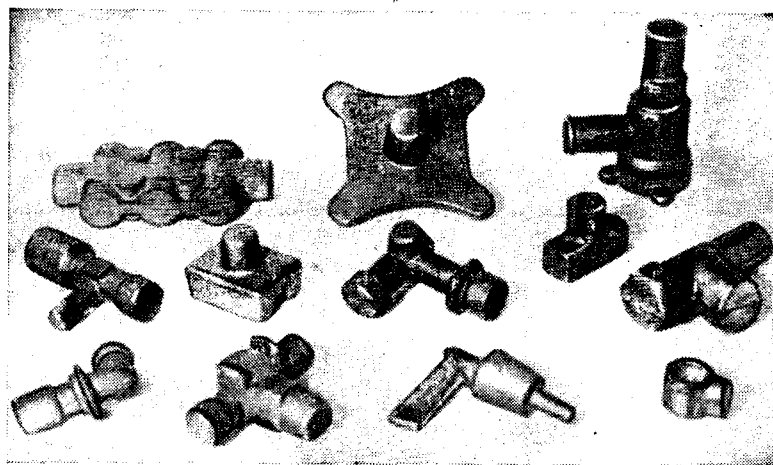


Рис. 2

ния горячей штамповки (например, шестерен с зубьями). Кроме того, в 4—5 раз уменьшаются потери металла в стружку, позволяя отказаться от кованных штамповых кубиков. Более того, и стружка, и износившиеся штампы идут в переплавку, т. е. на изготовление новых штампов.

Технологический процесс реализуется при помощи разработанного в НПО «НИИТавтопром» комплекта оборудова-

ния, в состав которого входят электропечь для отверждения литых форм, формовочный вибростол и некоторое другое (нестандартное) оборудование.

Третий технологический процесс — изготовление латунных деталей (рис. 2) штамповкой предварительно отлитых заготовок. Процесс идет с использованием тепла заливки, его операции автоматизированы. Основа оборудования — литей-

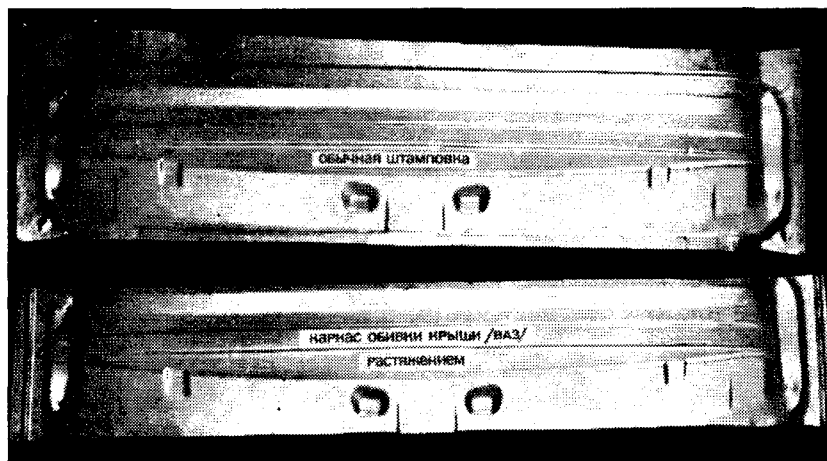


Рис. 3

но-ковочная машина (карусельный восьмипозиционный автомат, который может работать в трех режимах — автоматическом, полуавтоматическом и наладочном). Она экономит материалы и рабочую силу, занимает мало площади, улучшает механические свойства металла (устраняет пористость), позволяет использовать отходы, обеспечивает допуски поковок в пределах $\pm(0,1-0,15)$ мм.

Четвертый процесс — изготовление деталей холодной объемной штамповкой. В настоящее время на заводах отрасли по нему работают более десяти участков и цехов. Они штампуют в основном осесимметричные детали массой до 1 кг, но когда будет налажен выпуск прессов усилием свыше 6300 кН (630 тс), начнут

штамповать и более крупные детали — массой до 3 кг.

При переходе с резания на холодную объемную штамповку коэффициент использования металла увеличился в 2 раза и достиг 0,8—0,95; на каждую 1 тыс. т готовых деталей экономится 600—700 т металла, 120 тыс. кВт·ч электроэнергии.

Пятый процесс — малоотходное листостановочное производство методом растяжения-обтяжки. Он позволяет уменьшить до 20% массу исходной заготовки, улучшает качество и воспроизводимость формы штампуемой детали, применим на прессах простого и двойного действия, но — в специальных штампах. В качестве примера детали, выполненной

по этому процессу, на рис. 3 показан усилитель капота, но по нему можно изготовлять и брызговики переднего крыла легкового автомобиля, и щит двигателя, и декоративные накладки крыла, и многие другие детали. И все — с меньшей трудоемкостью изготовления штамповой оснастки (например, в случае прессы простого действия усилием 5000 кН и кузовных деталей — на 40—50%). Представляет интерес также штамповка заготовок с использованием ступенчатого технологического припуска, когда припуск на одну заготовку накладывается на припуск на другую. При этом шаг уменьшается на величину наложения припусков, что способствует экономии листового проката на 1—2%.

УДК 621.74:629.113.002.2

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЛИТЬЯ ПОЛУЧАЮТ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ БАЗУ

Канд. техн. наук Г. И. БОБРЯКОВ

ЦЕЛИ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ НИИТавтопрома в области литейного производства просты и ясны: повышение производительности труда и качества отливок, их удешевление, экономия металла, облегчение труда литейщиков. И все это — технологическими методами и средствами. В том числе автоматизацией процессов литья в сырых и сухих разовых формах; получением точных отливок за счет внедрения таких способов, как литье по выплавляемым, выжигаемым и газифицируемым моделям, а также под низким и высоким давлением; разработкой технологий изготовления точной литой оснастки, штампов, пресс-форм.

Рассмотрим эти методы и средства на конкретных примерах.

Сырые разовые формы — метод, при помощи которого в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении изготавливают 90% отливок из черных сплавов. Очевидно, что автоматизация формовки здесь имеет первостепенное значение, и понимание этого привело прежде всего к созданию целой гаммы автоматических формовочных линий (АФЛ). Такие линии резко улучшают условия труда, повышают точность отливок как минимум на один класс (3—5%-ая экономия металла и 2,6 нормо-ч. на 1 т отливок).

В качестве примеров АФЛ опочной формовки можно при-

вести две: мод. 7501 и мод. 7502. Ими оснащается новый литейный завод филиала ЗИЛа в г. Ярцево. Линии представляют собой ряд самостоятельных технологических агрегатов, связанных транспортными средствами и системой управления, благодаря чему обеспечивается возможность быстро организовывать их варианты, отвечающие требованиям заказчика.

Примеры АФЛ безопочной формовки — мод. 7516 и мод. 7512. Причем первая также строится по агрегатному принципу и в зависимости от требований заказчика может быть изготовлена в 48 вариантах (с различными видами транспорта, стержнеукладчиков, выбивки и т. д.). Для улучшения процесса уплотнения литейных форм, используемых на АФЛ безопочной формовки, разработаны (совместно с МАМИ) перекладочно-импульсно-прессовая технология и установка изготовления безопочных горизонтально-стопочных форм с вертикальным разъемом, в 1,5 раза (с двух до трех) увеличившее число моделей на плите и, соответственно, выпуск отливок, сократившие с 5 до 1% брак по пригару, на 3 класса повысившие их точность, одновременно уменьшив уклоны с 3 до 0,5°, а в ряде случаев — позволившие отказаться от использования стержней, заменив их земляными «болванами», что повышает экономичность производства, сокращает количество вредных выбросов и расход свежих дорогих материалов.

Второй путь совершенствования литья в разовые формы — создание новых формовочных смесей. Целый ряд их — на основе суспензий: специальные добавки придают им свойства, соответствующие особенностям различных АФЛ (улучшают текучесть, уменьшают хрупкость и т. п.). Еще одна новинка — модификатор глинисто-бентонитного связующего МФЛ, не требующий применения пеногасителя. Интерес производственников вызовет, безусловно, и разработанная совместно с Куйбышевским филиалом ВНИИ НП смазочная антифрикционная жидкость СЖ-9, заменяющая собой смазку ОК-72: она в 1,2—1,5 раза снижает коэффициент внешнего трения пары «модель — формовочная смесь», менее пожароопасна, увеличивает число съёмов при одноразовом нанесении до 10—12, экологически более чиста.

Безусловным успехом в области литья в сухие разовые формы стал кор-НИИТавтопром-процесс. Его главное достоинство — решение таких проблем, как снижение трудоемкости изготовления отливок, уменьшение их себестоимости, увеличение выхода годного, экономия металла, высокая точность и чистота поверхности отливок, быстрая окупаемость капитальных вложений. Основан он на изготовлении отливок в виде блоков («елок»), получаемых в сухие разовые формы, изготовленные горячим способом из термореактивных смол и собранные в стопку. Такие формы отвечают всем требованиям по прочности, газотворной способности, газопроницаемости, противопожарным свойствам, не гигроскопичны и могут храниться длительное время.

Комплекс оборудования для их получения включает автоматическую роторно-конвейерную линию мод. ЛП-099М, мани-

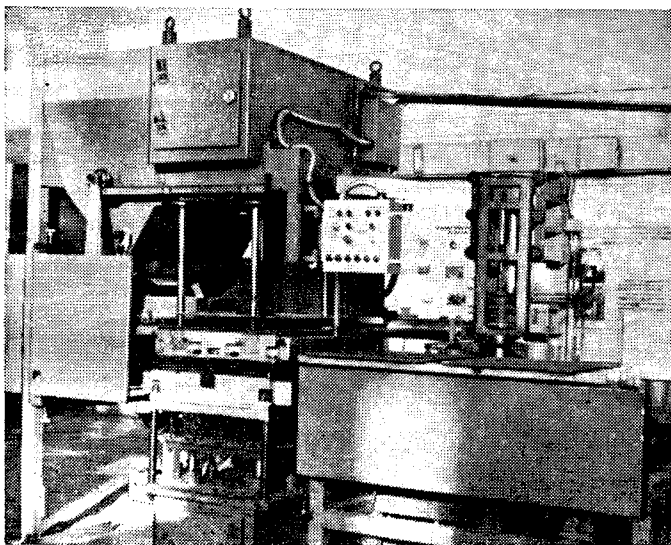


Рис. 1. Формовочная машина мод. 4174

ЛАУРЕАТЫ ЛЕНИНСКОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИЙ СССР, ПРЕМИЙ СОВЕТА МИНИСТРОВ
ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ



Аграновский Г. А.



Алейнер Н. И.



Антонова Ю. С.



Архипкин В. М.



Баранов А. М.



Барановский Ю. Д.



Волкомич А. А.



Глуценко И. Н.



Горецкая З. Д.



Гороецкий Н. И.



Давыдова Н. И.



Дриккер В. Е.



Калинина А. И.



Киричинский И. И.



Киселев М. Д.



Ковалев Н. А.



Кокорев А. А.



Комиссаржевская В. Н.



Митин В. И.



Митькин А. Н.



Никифоров В. В.



Оболенский В. Н.



Пепелин Б. А.



Петриченко В. Н.



Ромашихин А. П.



Сазар М. А.



Саклинский В. В.



Скворцов Г. Д.



Сокол И. Б.



Степанов Б. Н.

**СССР, ЗАСЛУЖЕННЫЕ МАШИНОСТРОИТЕЛИ И ВЕДУЩИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ВНЕСШИЕ БОЛЬШОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ**



Басов М. И.



Бобряков Г. И.



Борская Е. А.



Брахман Л. А.



Быков И. А.



Вербицкий В. Д.



Дьяков П. Б.



Евсеев А. С.



Ефимов М. Н.



Зинченко В. М.



Зорина Н. С.



Калинин А. Т.



Крупчик Ю. И.



Кудинов В. П.



Лазарева Л. И.



Ларионов Н. И.



Лысков Б. П.



Матвеев Н. А.



Попов Б. Ф.



Правон А. М.



Прохватилев Е. И.



Пшеннов В. П.



Разамат Э. С.



Романчиков В. Д.



Степенский Н. Б.



Филимонов О. С.



Шляпин Н. А.



Юрков И. И.



Якиманский В. В.



Яшунский Р. Г.

пулятор сема полуформ, охладительный транспортер, формовочные однопозиционные машины, выбивную установку и установкой термической регенерации формовочной смеси.

Линия состоит из формовочной 16-позиционной автоматической машины, имеющей газовый нагрев модельной оснастки. Она работает по следующей схеме: установленные на непрерывно вращающемся столе 16 модельных плит, имеющие рабочую температуру 530—570 К (260—300°C), поочередно проходят под бункером, заполненным сухой плакированной формовочной смесью. Во время перемещения открывается шибберная шель в бункере, через которую смесь засыпает модельную плиту. При этом высота формы (10—45 мм) задается высотой дополнительной рамки модельной плиты по ходу движения. Излишки смеси счищаются, и модельные плиты накрываются сверху двигающейся по копиру горячей плитой. Таким образом, форма затвердевает в замкнутом объеме (на последующих позициях). На позициях сема верхняя плита поднимается по копиру, и готовая полуформа выталкивается толкателем, захватывается манипулятором и передается на охладительный транспортер. После охлаждения полуформы снимаются (вручную) с транспортера, контролируются визуально и собираются в стопку на подвеске толкающего конвейера с программным адресованием. Далее стопка направляется на складские ветки или на участок заливки.

Регенерация использованной формовочной смеси (выполняется в «кипящем» слое) — 100%-ая. Регенерированный песок поступает в аппарат охлаждения.

ЛП-099М может быть, при необходимости, заменена разработанными и изготавливаемыми институтом однопозиционными формовочными машинами мод. 4174 (рис. 1), 4794 и 4796.

Кор-НИИТавтопром-процесс применен для изготовления автомобильных деталей массой до 5 кг, а также точных отливок стальных кузнечных штампов массой до 500 кг (формы — из специальных терморезистивных смесей с использованием в качестве наполнителя мелкозернистого цирконового концентрата), при этом шероховатость поверхностей штампов соответствует 4—5 классам, припуск по фигуре ручки составляет 0,2—0,4 мм.

Основным преимуществом литых штампов по сравнению с ковными является комплексное решение проблемы повышения стойкости, снижения трудоемкости их изготовления и уменьшения себестоимости. Литые штампы расширяют область применения прогрессивных технологических процессов горячей штамповки, например, делают экономичной штамповку шестерен с зубьями; их производство получается безотходным.

НПО «НИИТавтопром» разработал также технологический процесс производства отливок из черных и цветных сплавов по газифицируемому пенополистироловым моделям. Его суть — в машинном изготовлении из специального гранулированного пенополистирола моделей, учитывающих усадку металла (в случае сложной конфигурации отливок модель делается из нескольких частей, которые затем склеивают). Модели окрашиваются специальными огнеупорными газопроницаемыми красками, подсушиваются, соединяются с литниковой системой, устанавливаются в опоки и засыпаются кварцевым песком, который уплотняется в результате вибрационного воздействия. Металл заливается без предварительного удаления модели: он ее испаряет, замещает и при затвердевании полностью воспроизводит ее конфигурацию. При этом можно отливать заготовки практически без литейных уклонов, с толщиной стенки до 3—3,5 мм и литыми отверстиями до 5 мм.

Процесс повышает точность отливок; избавляет от стержней при оформлении внутренних полостей отливок: на 30% сокращает трудоемкость финишных операций (нет пригара и заливов); упрощает процесс формовки; дает возможность на более простом оборудовании получать такие сложные отливки, которые нельзя изготовить другим методом; на 30—50% снижает стоимость отливок.

Реализован процесс при помощи созданных в НПО комплексов автоматического и полуавтоматического оборудования. Один из них — автоматизированный комплекс для изготовления 1,5—2 тыс. т алюминиевых отливок — занимает площадь ~1 тыс. м². В его состав входят автоматическая формовочно-заливочная линия (АФЗЛ) мод. 7171, автоматическая установка для охлаждения песка (разработка КТИАМа), установки для склейки моделей (мод. 4191), сварки стоек из пенополистирола (мод. 4193), приварки моделей к стойкам (мод. 4192) и окраски собранных блоков моделей (мод. 111538, разработка Автолитома).

Комплекс для чулунного литья состоит из АФЗЛ мод. 7197 и того же самого оборудования. Линия отличается тем, что

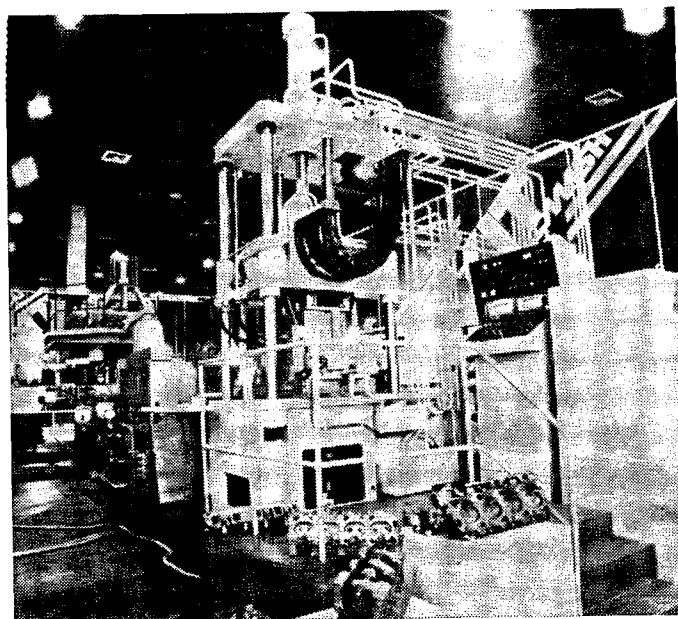


Рис. 2. Машина для литья под низким давлением мод. 4188-ОЗМП

имеет в своем составе систему для вакуумирования формы в процессе заливки и более длинную ветвь охлаждения.

По предварительным технико-экономическим расчетам, при внедрении одного комплекса на 2 тыс. т сложных алюминиевых отливок высвобождается 25 человек, экономится до 60 т металла. Общий экономический эффект — 400 тыс. руб. в год.

Еще один новый технологический процесс получения точных литых заготовок разработан совместно с ВНИИлитмашем. Это — литье по выжигаемым моделям. При нем легкоплавкие модели из воскоподобных материалов заменены на модели из вспененного полистирола, что позволяет сократить число технологических операций, автоматизировать и ускорить процесс, повысить точность отливок. В разработанный для его реализации комплекс оборудования, рассчитанный на выпуск 1—1,6 тыс. т мелкого стального литья в год, входят три автоматические линии: изготовления блоков моделей; форм; обжига, формовки и заливки форм, охлаждения залитых блоков. Процесс, по сравнению с литьем по выплавляемым моделям, уменьшает трудоемкость (на 30%), себестоимость отливок (на 25—30%), длительность цикла изготовления отливок (в 3 раза) и потребные производственные площади (на 20—30%).

Первый комплексно-автоматизированный цех точного литья по выжигаемым моделям будет запущен в эксплуатацию в 1990—1991 гг. на Ирбитском мотоциклетном заводе. Ожидается эффективность (по сравнению с литьем по выплавляемым моделям) 300 тыс. руб., высвобождаются около 30 чел.

Комплекс автоматизированного оборудования изготавливается серийно на Тираспольском заводе «Точлитмаш».

Примером литья под низким давлением могут служить разработанные совместно с ЗМЗ и предназначенные для отливок алюминиевой головки блока цилиндров процесс и полуавтоматическая машина мод. 4188-ОЗМП (рис. 2). Она включает кокильный станок, литейную пресс-форму и раздаточную печь низкого давления. Ее производительность — 10—12 отл./ч. С переводом с кокильного литья на низкое давление масса комплекта стержней на одну головку уменьшена на 12,7 кг, отливки — на 5%. Выход годного — 95% (вместо 50% при литье в кокиль). Кроме того, переход с литья в кокиль на литье под низким давлением применительно к головке блока дал выигрыш и по другим направлениям: в 2 раза уменьшил потребность в жидком сплаве и на 460 кВт·ч — в электроэнергии; высвободил рабочих, занятых на операциях изготовления и сборки песчаных стержней, плавки и заливки металла, обрезки литников.

Приведенные факты свидетельствуют: благодаря работам НПО «НИИТавтопром» новые методы литья действительно получили реальную возможность перейти из лабораторий в заводские цеха.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

В. Л. МЕЛЕШКИН, В. Я. СЫРОПЯТОВ, В. В. КУЗНЕЦОВ¹

АВТОМАТИЗАЦИЯ процессов химико-термической обработки — одно из средств повышения долговечности наиболее ответственных деталей АТС. Но она требует соответствующих приборов и систем управления (по видам технологических процессов, типам печного регулирования, квалификации персонала и т. п.). Для обеспечения необходимого их количества и разнообразия, специалисты НПО, разрабатывающие автоматизированное оборудование, ориентировались на блочно-модульный принцип. Отсюда и те два направления, по которым шла работа: локальные регуляторы параметров химико-термической обработки и автоматизированные системы управления (АСУ).

Такой подход достаточно рационален: управление различными технологическими процессами во многих отношениях сходно. Это позволило свести процесс создания номенклатурного ряда тех же локальных регуляторов к разработке отдельных функциональных блоков, из которых при помощи межблочного интерфейса можно компоновать конкретные регуляторы (до 36 модификаций), способные удовлетворить практически любые требования заказчика. (Потому, кстати, ряд и получил название «Унифицированная система регуляторов ХТО»).

Основой системы являются внешние блоки, устанавливаемые на объектах регулирования (печах, эндогенераторах), и внутренние — для управляющего и газоаналитического модулей регулятора, которые вместе с межблочным интерфейсом скомпонованы в стойке (аппаратном шкафу).

При проектировании разработчики придерживались такой идеи: конструктивно разделить газоаналитическую и управляющую части регулятора; внутренние блоки выполнить выдвигаемыми с индивидуальными разьемами; подключить каждый блок к «своему» клеммнику расположенного на раме модуля; межблочный интерфейс организовать посредством соединений на клеммниках блоков; обеспечить возможность изменения (наращивания) функциональных возможностей эксплуатируемых регуляторов путем несложных операций (замены некоторых блоков и перестановки перемычек в программируемом элементе межблочного интерфейса).

Система включает в себя однокотельные и трехкотельные регуляторы, способные с высокой точностью управлять соответственно одним или тремя технологическими процессами одновременно по одному или нескольким параметрам: концентрации CO_2 , CO и NH_3 , углеродному и азотному потенциалам, степени диссоциации аммиака, ЭДС кислородного датчика и температуре.

Основными комплектующими регуляторов являются инфракрасные оптико-акустические газоанализаторы «Инфралит-1210», кислородные анализаторы «Урсалит Г-50», регуляторы и преобразователи серии СС.

Для управления процессами цементации и нитроцементации с применением жидких карбюризаторов разработана установка «СТАР», включающая в себя станцию жидких карбюризаторов (состоит из емкостей с карбюризатором-носителем и ре-

гулирующей добавкой, компрессора, регулирующих клапанов и трубопроводов), а также трехкотельный регулятор содержания CO_2 в печной атмосфере.

Общим названием всех модификаций регуляторов является слово «КАРПАТ», составленное из первых букв ключевых терминов: «контроль», «автоматическое регулирование», «параметр», «печная атмосфера», «термообработка».

Серийный выпуск регуляторов «КАРПАТ» начат в 1990 г. на Луцком автозаводе.

Теперь — об автоматизированных системах управления.

Создана универсальная система (программное средство) проектирования АСУ (под названием «СИСТЕРМ») для различных объектов. Ее универсальность обеспечивается наличием общих (или специализированных, но построенных по одинаковым принципам) программных модулей для всех проектируемых АСУ. Иными словами, «СИСТЕРМ» играет роль банка программного обеспечения АСУ, предназначенных для управления различными объектами, т. е. организация конкретной АСУ в части программного обеспечения сводится к выборке необходимых программных модулей из «СИСТЕРМ».

Объектами управления АСУ «СИСТЕРМ» могут быть только технологии или технологии и оборудование одновременно по температуре, углеродному и азотному потенциалам, составу газа в эндогенераторах. При этом вычисляется толщина науглероженного слоя. Кроме того, АСУ управляет транспортными операциями, непрерывно диагностирует технологическое оборудование.

Физическую структуру системы образуют объект управления, газоаналитический и управляющий модули, ЭВМ, устройство «загрузки» технологий, датчики, исполнительные и информационные устройства.

Газоаналитический модуль состоит из блоков подготовки газа к анализу и набора газоанализаторов «Инфралит-5», «Урсалит Г-50», которые выдают информацию о технологических параметрах в объеме, достаточном для автоматического проведения термодинамических и диффузионных расчетов.

Основа управляющего модуля — микропроцессорный программируемый контроллер «Инфо 7310» производства советско-югославского предприятия «Автоинфо». Он является устройством связи с объектом для управляющей ЭВМ и выполняет ряд других функций (например, управляет работой механизмов объекта и проведением ее диагностики). В качестве ЭВМ системы использован персональный компьютер IBM PC/AT (с сопроцессором), включающий в себя, помимо системного блока, полихроматический дисплейный модуль, клавиатуру и принтер.

Устройство «загрузки» технологий — это пульт управления, с которого оператор выдает системе инициативные сигналы с адресом (кодом) поступающих на обработку деталей.

Аппаратные модули АСУ «СИСТЕРМ» изготавливает Луцкий автозавод по специальному заказу в рамках договора на разработку и внедрение АСУ между НПО «НИИТавтопром» и предприятием-заказчиком.

¹ В работе участвовали Е. П. Пшеничников, А. С. Ташеев.

СВАРКА: К НОВОМУ, БОЛЕЕ ВЫСОКОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ УРОВНЮ

Кандидаты техн. наук В. И. МИТИН и Г. М. АЛЕКСЕЕВ, Н. А. КОНДРАШОВА¹

СУЩЕСТВУЮЩЕЕ в настоящее время на заводах автомобильной промышленности сварочное оборудование обеспечивает 93%-ю механизацию и 30%-ю автоматизацию процессов сварки. Для изготовления сварных конструкций используется около 42,5 тыс. единиц сварочного оборудования, в том числе 240 автоматических и механизированных сборочно-сварочных линий, 600 многоточечных машин (вне линии), 540 сварочных роботов, 1700 единиц оборудования для специальных способов сварки (трением, электронно-лучевой, плазменной, лазерной и др.), более 25 тыс. машин для контактной сварки, дуговых автоматов и полуавтоматов для сварки в среде углекислого

газа и под слоем флюса. Причем основные сварные узлы автомобильной техники (узлы кузовов легковых и кабин грузовых автомобилей, колеса, картеры ведущих мостов, топливные баки, лонжероны, рамы и др.) изготавливаются на автоматических, механизированных и поточно-механизированных линиях.

Как видим, проблемы механизации сварочных работ в отрасли уже близки к своему решению. Хуже обстоят дела с автоматизацией, тем более что частая смена моделей автомобильной техники (а это главное условие успеха на рынке) требует не только высокой степени механизации и автоматизации, но и гибкости сварочного производства. Отсюда и программа работ НИИТавтопрома по совершенствованию технологий и оборудования для сварки — программа, в которой довольно четко

¹ В работе принимал участие В. Е. Дриккер.

просматриваются три направления работ: автоматизация и роботизация процессов дуговой сварки; технологии и оборудование для лучевых методов сварки и обработки (электронно-лучевая, лазерная, световым лучом); технологии и оборудование для специальных методов сварки и обработки (трением, воздушно-плазменная обработка, электроискровое легирование, неразрушающий метод определения остаточных напряжений в металле после сварки, термической обработки, а также нагружения статистическими эксплуатационными нагрузками — метод лазерной интерферометрии).

Пример реализации первого направления — автоматические и механизированные линии сборки и сварки колес грузовых автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин, по уровню автоматизации, производительности, технологии сборочно-сварочных работ не уступающие линиям, применяемым ведущими зарубежными фирмами-производителями колес (в частности, западно-германскими «Кронпринц», «Леммерц» и американский «Бад»).

Основные технологические операции на этих типовых переналаживаемых линиях выполняются автоматически, на специально разработанном в НПО «НИИТавтопром» оборудовании: пресс-сварочных машинах, одно- и четырехголовочных сварочных автоматах, сборочных прессах, контрольных автоматах и др.; детали на операции передаются системой шаговых и транспортных конвейеров. По желанию заказчика линия может быть выполнена полностью автоматической и оснащена установкой для нанесения защитного покрытия от прилипания сварочных брызг.

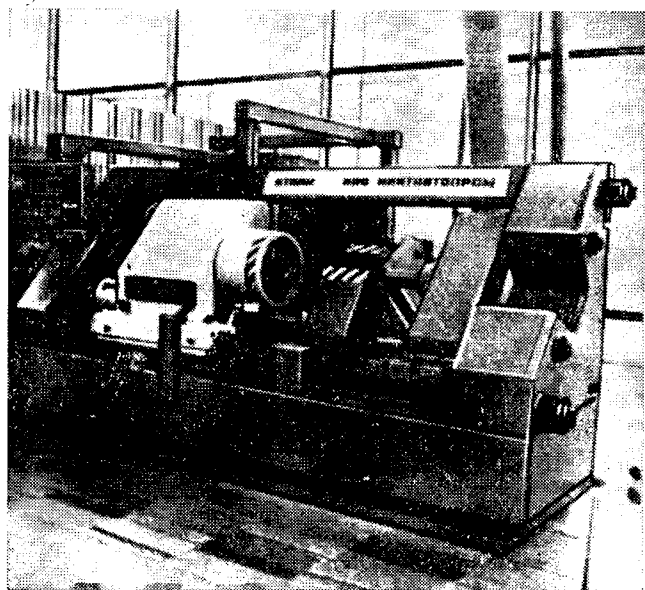
Ввод в эксплуатацию одной такой линии позволяет повысить качество сварки, производительность труда (в 2—5 раз), высвободить 15—20 человек.

Линии хорошо зарекомендовали себя не только в СССР, но и за рубежом. В частности, в СФРЮ эксплуатируется переналаживаемая автоматизированная линия сборки-сварки колес девяти типоразмеров, управляемая программируемым контроллером (сварка выполняется в среде углекислого газа и аргона по специальной программе, с заваркой кратера).

Что касается роботизации сварочного производства, то она направлена, в основном, на создание гибких автоматических сварочных линий, позволяющих быстро менять объект производства; повышение производительности труда; уменьшение числа работающих. В НПО «НИИТавтопром» совместно с ПО «ЗИЛ» создается первая отечественная линия сборки-сварки картеров ведущих мостов грузовых автомобилей семейства ЗИЛ-4331 на базе роботов ПР-161/60 с применением дуговой сварки в среде углекислого газа. Проектируются автоматизированные и роботизированные сварочные комплексы и линии для дуговой сварки. Кроме того, специалистами НПО «НИИТавтопром» проводятся научно-технические консультации в области автоматизации дуговой сварки, сервисное, гарантийное и послегарантийное обслуживание автоматизированных сварочных комплексов и линий.

Довольно успешно развивается второе, прогрессивное с точки зрения повышения производительности труда, качества сварных соединений и экономии металла, направление — создание оборудования для лучевых способов сварки и обработки с использованием электронного луча, лазера, а также сварки световым лучом. Например, в НПО «НИИТавтопром» разработаны и внедрены на АЗЛК, ЕрАЗе, Борисовском заводе «Автогидроусилитель» имени XXV съезда КПСС, Смоленском автоагрегатном заводе автоматизированные линии для электронно-лучевой сварки деталей типа блоков шестерен с вертикальной осью вращения, высотой до 140 и диаметром до 200 мм. Ряд из них, в частности, линия, эксплуатируемая на Борисовском заводе «Автогидроусилитель», включает полуавтомат для электронно-лучевой сварки, ультразвуковую машину для очистки деталей, манипулятор, транспортный конвейер и управляется ЭВМ, обеспечивающей выполнение всех технологических операций, а также контроль и регулирование параметров электронного луча. Главный элемент линии, определяющий ее производительность, — полуавтомат — оснащен устройствами для сборки, запрессовки и демагнитизации (смонтированы на единой станине вместе с вакуумной камерой сварки накидного типа и закрепленной на ней электронно-лучевой пушкой), съема деталей и передачи их на конвейер для последующей обработки или транспортирования на участок сборки. Все устройства связаны шаговым двухручьевым конвейером с размещенными на нем спутниками, на которых устанавливаются свариваемые детали, причем каждый спутник служит нижней крышкой сварочной камеры. Такая компоновка позволяет сократить цикл обработки, совместить операции сборки, запрессовки, размагничивания, сварки и съема деталей.

Подобная универсальная полуавтоматическая установка используется и на Смоленском автоагрегатном заводе для элект-



тронно-лучевой сварки кольцевых вертикальных и горизонтальных швов.

Значительное внимание уделяется в НПО «НИИТавтопром» технологиям лазерной обработки. Так, выполнен комплекс работ, позволивший внедрить на автозаводах лазерную упрочняющую термообработку быстроизнашиваемых рабочих поверхностей деталей и инструмента, в результате которой их служебные характеристики возросли в 1,5—3 раза. Пример использования данной технологии — термоупрочнение боковых поверхностей шлицев деталей. Оно осуществляется на полуавтомате, состоящем из лазера мощностью 800 Вт отечественного производства и установки, позволяющей фиксировать обрабатываемую поверхность относительно лазерного луча, последовательно поворачивать детали на один зуб с передачей лазерного луча на каждую боковую поверхность зубьев отдельно, заменять зеркала для обработки противоположных боковых поверхностей зубьев, закрывать заслонки для защиты от лазерного излучения при смене позиций исходного и рабочего положений.

Для термоупрочнения горизонтально расположенных внутренних поверхностей сквозных цилиндрических отверстий разработан лазерный гибкий технологический модуль, укомплектованный лазером и встраиваемый в транспортную линию конвейеров. (Оснастка для установки обрабатываемых деталей проектируется отдельно для каждой детали.)

Специалистами НПО «НИИТавтопром» создан процесс импульсного лазерного термоупрочнения инструмента из углеродистых сталей, в 1,5—2 раза повышающий ресурс работы инструмента и способствующий получению локальных закаленных зон глубиной 0,08—0,12 мм с мелкодисперсной структурой, повышенными твердостью (до 70 HRC) и износостойкостью, благодаря чему удается заменить дорогостоящие марки сталей более дешевыми. Процесс реализуется на установке, состоящей из импульсного лазера и специальной оснастки для фиксации инструмента и его перемещения под лазерным лучом.

Представляют интерес технология и комплекс автоматического оборудования для упрочняющего лазерного легирования быстроизнашиваемых рабочих поверхностей деталей, способные придать рабочей поверхности заданные свойства. В качестве примера можно привести автоматическую установку для лазерного легирования поршней ДВС нанесением легирующего состава на поршень в зоне верхней поршневой канавки с последующим (в целях повышения стойкости поршня) лазерным оплавлением. Твердость в зоне легирования — 140—150 HB.

Перспективны работы в области сварки, пайки и термообработки автомобильных деталей световым лучом. Данный процесс отличается от других широко распространенных видов нагрева тем, что позволяет сваривать и термически обрабатывать изделия независимо от их электрических и магнитных свойств, получать простыми средствами высокие плотности энергии, а также относительной простотой оборудования и автоматизации. Эту технологию планируется освоить на Гродненском заводе автомобильных агрегатов для сварки газонаполненных амортизаторов. Общая потребность заводов подотрасли на XIII

пятiletку в подобных установках для сварки, пайки и термообработки световым лучом различных деталей (глушителей, корпусов воздухоборника и др.) составит ориентировочно 30 шт.

В третьем направлении — специальных методах сварки и обработки — значительные успехи достигнуты в области сварки трением. Данный процесс обеспечивает возможность соединять различные материалы (в том числе трудносвариваемые разнородные металлы и сплавы), стабильность качества сварных соединений; повышает производительность; в 5—10 раз сокращает, по сравнению с контактной стыковой сваркой, расход электроэнергии; снижает трудоемкость, благодаря чему широко используется в автомобилестроении при массовом производстве ответственных деталей (карданные валы, картеры ведущих мостов, реактивные штанги и др.).

В 1988 г. в НПО начат выпуск оборудования (см. рисунок) для сварки трением. В системе электроуправления этих машин применены программируемые контроллеры, а в конструкции — гидростанции блочно-модульного типа, значительно повышающие надежность оборудования.

В институте разработаны также прогрессивные технология и оборудование для воздушно-плазменной резки труб и лонжеронов. Пример — автоматизированная установка для плазменной резки трубных заготовок осей полуприцепов и специальные многорезачные установки для плазменной резки лонжеронов полуприцепов, внедренные на Красноярском заводе автомо-

бильных прицепов и в 1,5—2 раза повысившие производительность.

Эффективен и созданный НИИТавтопромом совместно со специалистами Ворошиловградского проектно-технологического института машиностроения электронский метод упрочнения деталей. Он реализуется на установке ЭИЛВ-7А путем локального производства, внедрения в широких масштабах новой стойких покрытий на поверхности инструмента или деталей после традиционной термической и химико-термической обработки. Процесс осуществляется на воздухе, без глубинного прогрева, не требует специальной подготовки поверхности, не влияет на основную структуру металла, обеспечивает высокую диффузионную прочность сцепления.

Для контроля качества сварных соединений в НПО «НИИТавтопром» сконструирован прибор (лазерный голографический интерферометр) для определения величины остаточных напряжений в металле (после сварки, термической обработки, нагружения статическими эксплуатационными нагрузками и т. п.) непосредственно на рабочем месте.

Таким образом, для повышения технического уровня сварочного производства, внедрения в широких масштабах новой сварочной техники специалистами НПО «НИИТавтопром» сделано немало. И в дальнейшем приоритетными направлениями совершенствования технологии и оборудования останутся, видимо, те же три, рассмотренные выше.

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРОЧНЫХ РАБОТ. ДВА ПРИМЕРА

УДК 621.43.002.72:621.757.06-52

1. Двигатель МеМЗ-245

Г. В. АКСЕНОВ, Б. В. ГУСАКОВ

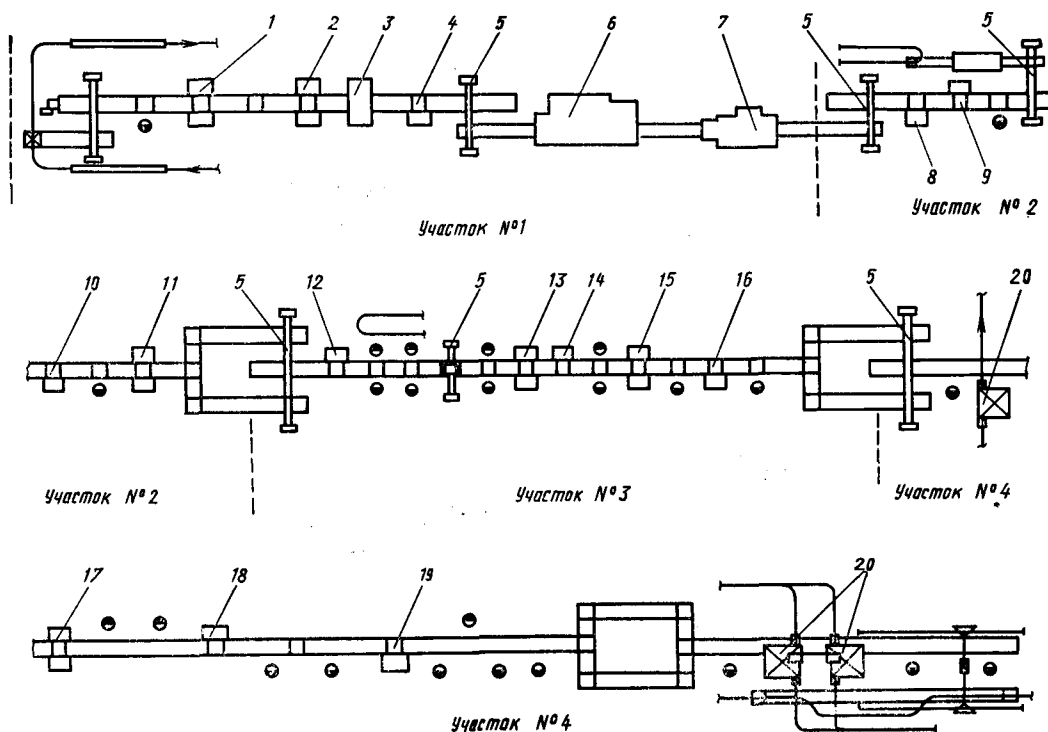
С ОВМЕСТНО с МКТЭИавтопромом, ЭКТИавтопромом и ГКТЭИавтопромом НИИТавтопром разработал технологический процесс и создал для Мелитопольского моторного завода комплексную автоматизированную линию (рис. 1) сборки силовых агрегатов МеМЗ-245 к новым переднеприводным легковым автомобилям ЗАЗ-1102.

Двигатель собирается на приспособлениях-спутниках, которые перемещаются при помощи приводных роликов. Для передачи блока цилиндров с участка на участок и его поворота вокруг вертикальной и горизонтальной осей предусмотрены порталные автоматические манипуляторы «Пирин» конструкции предприятия «Берое» (Болгария).

Рис. 1. Планировка комплексной автоматизированной линии мод. 7161 для сборки двигателей МеМЗ-245: 1 и 2 — автоматы заправки глушек; 3 — автомат заправки втулок и штифтов; 4 — автомат клейнения блока; 5 — манипуляторы «Пирин»; 6 — моечная машина; 7 — автомат контроля герметичности; 8 — автомат для отвертывания болтов; 9 — автомат съема крышек коренных подшипников; 10 — автомат заворачивания болтов; 11 — автомат контроля осевого люфта коленчатого вала; 12 — автомат смазки цилиндров; 13 — автомат заворачивания болтов держателя сальника и масляного насоса; 14 — автомат заворачивания болтов водяного и масляного насоса; 15 — автомат заворачивания болтов масляного картера; 16 — автомат заворачивания болтов маховика; 17 — автомат заворачивания болтов головки; 18 — автомат заворачивания гайки шкива коленчатого вала; 19 — автомат заворачивания гаек коллекторов; 20 — опускные секции транспорта

К сожалению, часто случается так, что прекрасные конструкторские решения не могут быть воплощены в новой технике по одной простой причине — не позволяя установленное на предприятии-изготовителе оборудование и принятая технология. Таким образом, вопрос, как внедрить то или иное изделие в массовое производство (а здесь без автоматизации сборки не обойтись), становится не менее важным чем непосредственно разработка этого изделия. Рассмотрим, как он решается специалистами НПО, на примерах.

Линия, кроме приспособлений-спутников и манипуляторов, оснащена встроенными в транспорт сборочными автоматическими устройствами, подвешенным на балансирах механизированным инструментом, моечно-сушильной машиной конструкции ЭКТИавтопрома и созданным ГКТЭИавтопромом автоматом контроля герметичности внутренних полостей блока цилиндров. Управляют линией программируемые контроллеры фирмы «Сименс» (ФРГ).



Все силовые операции (установка и запрессовка заглушек, штифтов, втулок; завертывание резьбовых деталей, клеймение; установка коленчатого вала в блок), а также контроль осевого люфта вала осуществляются автоматически.

Техническая характеристика линии приведена ниже.

| | |
|---|-------------------|
| Производительность, шт/ч: | |
| теоретическая | 60 |
| рабочая (при коэффициенте загрузки 0,7) | 42 |
| Число позиций: | |
| автоматических | 52 |
| ручных | 24 |
| резервных | 7 |
| ремонтных | 10 |
| общее | 93 |
| Габаритные размеры, мм | 182 800×6000×3500 |

Линия состоит из четырех участков, каждый из которых, в свою очередь, представляет собой несинхронную вертикально-замкнутую линию с накопителем и ремонтным участком.

Первый участок предназначен для сборки блока цилиндров с заглушками, втулками, штифтами и клеймения порядкового номера двигателя, а также мойки блока и его контроля на герметичность. На нем — 18 позиций, из которых 14 — автоматические. Их суммарная длина — 50 м.

Функционирует участок так.

Блок цилиндров с линии механической обработки подается в накопитель, откуда затем снимается манипулятором и устанавливается на спутник. Здесь оператор вручную смазывает герметиком отверстия под заглушки, и в работу включаются сборочные автоматы.

Собранный блок манипулятор возвращает в накопитель, из которого следующий манипулятор переносит его в моечно-сушильный агрегат.

После мойки блок подается на испытательный стенд, где проверяется герметичность. Если он выдерживает испытание, то поступает в следующий накопитель, если нет — на ремонтный участок.

Из накопителя исправный блок забирается очередным манипулятором, который, повернув его на 180° вокруг горизонтальной оси, устанавливает на спутник второго участка (см. рис. 2) — монтажа коленчатого вала.

На этом участке 18 позиций. На второй из них автоматически отвинчиваются болты крепления крышек коренных подшипников, на третьей крышки (тоже автоматически) снимаются и укладываются на спутник; на четвертой оператор вруч-

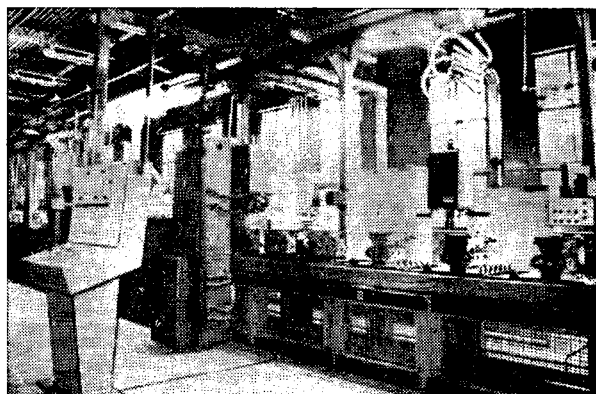


Рис. 2. Фрагмент второго участка автоматизированной линии мод. 7161

ную устанавливает вкладыши в блок и в крышки коренных подшипников, смазывает их моторным маслом; на пятой в блок автоматически монтируется коленчатый вал, предварительно прошедший обработку в моечной машине; на шестой оператор вручную устанавливает в блок крышки и упорные шайбы коренных подшипников, а также «наживляет» болты, которые на седьмой позиции автоматически завертываются. Затем блок проходит позицию автоматического контроля осевого люфта коленчатого вала и поступает либо в накопитель, либо на ремонтный участок.

На третьем участке 23 позиции, (из них 12 автоматические) общей длиной 38 м. На нем устанавливаются комплекты поршней с шатунами, держатель заднего сальника, насосы системы охлаждения, поддон масляного картера, маховик и сцепление.

На четвертом участке (здесь 34 позиции, в том числе 13 автоматических общей длиной 72 м) двигатель агрегируется с коробкой передач, которая поступает с участка сборки и испытаний. Отсюда собранный силовой агрегат подается на испытательную станцию.

На рассмотренной линии планируется выпускать 177 тыс. двигателей в год.

УДК 621.436.038.5.002.72:621.757.06-52

2. ТНВД дизелей

Кандидаты техн. наук В. Н. ОБОЛЕНСКИЙ и А. И. ЗОЛУХИН
и С. ЧЕПЫЖЕВ¹

СПЕЦИАЛИСТАМИ НПО «НИИТавтопром» разработаны технологические процессы и оборудование для сборки ТНВД и его узлов. Так, на Ярославском заводе дизельной аппаратуры внедрены автоматические линии сборки корпуса топливного насоса и крышек кулачкового вала двух типоразмеров (перенастраиваемая), высокопроизводительные автоматы сбор-

¹ В работе участвовал Б. В. Гусаков.

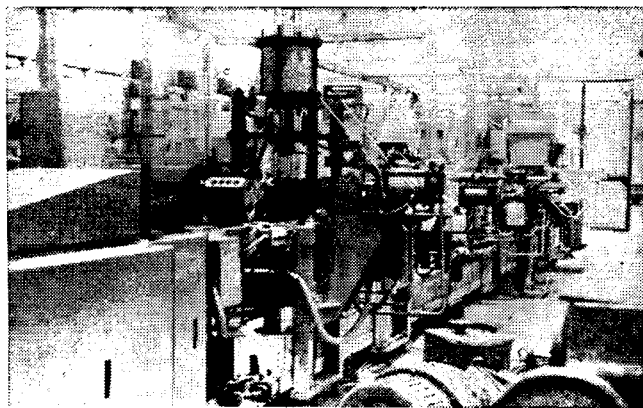


Рис. 1

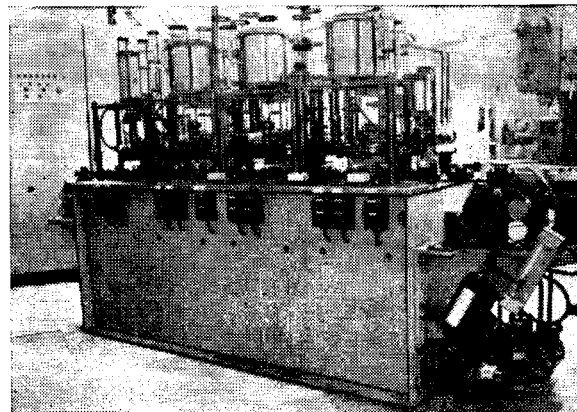


Рис. 2

ки ввертышей с уплотнительными кольцами, пробок со штифтами, полуавтомат для сборки крышки распределительных шестерен.

Рассмотрим это оборудование.

Автоматизированная несинхронная линия (мод. 7106) сборки корпуса ТНВД (рис. 1). Она состоит из шкафа управления и вертикально замкнутого транспортера, подающего детали к четырем автоматическим позициям, двум позициям ручной сборки и двум резервным. Управляются позиции от индивидуальных пультов. На линии собирается корпус ТНВД двигателя КамАЗ, выбивается порядковый номер и дата выпуска.

В качестве движущего элемента транспорта на линии используются две непрерывно движущиеся втулочно-роликовые цепи, на которых свободно лежат приспособления-спутники с собираемыми корпусами. Попадая на очередную рабочую позицию, приспособления приподнимаются над цепями и фикси-

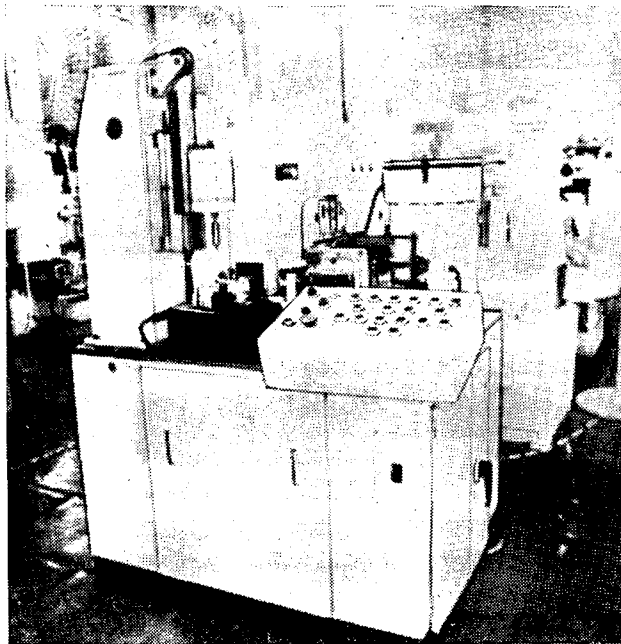


Рис. 3

руются, а после выполнения операции возвращаются на цепи, которые перемещают их к следующей позиции.

Связь между приспособлениями-спутниками и тяговым органом гибкая, что позволяет создавать небольшие межоперационные заделы, обеспечивающие независимую (несинхронную) работу отдельных позиций и тем самым повышающие надежность функционирования линии и уменьшающие монотонность выполнения ручных операций.

Возвращает приспособления-спутники с последней позиции на первую возвратный транспортер, по своей конструкции аналогичный рабочему и размещенный внизу, под рабочими позициями.

Транспорт линии комплектуется из модулей, среди которых имеются транспортные секции нескольких типоразмеров, механизмы фиксации приспособлений-спутников на рабочих позициях, отсекатели и приводные станции. Последние включают в себя, помимо собственно привода, устройство для натяжения цепи, а также механизм подъема-опускания приспособлений-спутников.

Работает линия так. На первой позиции (установка корпуса ТНВД) корпус насоса вручную загружается в приспособление-спутник, устанавливаются таблички и жиклер.

На второй (полуавтомат запрессовки штифтов и оси промежуточной шестерни) оси и штифты — также вручную — укладываются в механизм загрузки, который автоматически перегружает их в держатели фигурного пуансона. Затем оси и штифты запрессовываются в корпус ТНВД сверху (за один ход вертикального пресса). Здесь же запрессовывается и ось промежуточной шестерни, расположенная в боковой части корпуса насоса (при помощи специального механизма, который состоит из горизонтального пневмоцилиндра, поворотного барабана для ориентации осей и поштучной их выдачи из накопительной кассеты). На третьей позиции проставляется дата выпуска (на табличке) и порядковый номер (непосредственно на корпусе насоса). Выполняют эти операции два механизма клеймения ударного типа, оснащенные устройствами для автоматического изменения выбиваемой информации. Четвертая и пятая позиции — резервные, служат, при выходе из строя оборудования других позиций, для ручного заворачивания шпилек, установки осей, штифтов и клеймения. На шестой позиции двумя четырехшпindleльными головками, размещенными над трассой конвейера, одновременно заворачиваются восемь шпилек (по четыре с каждой стороны корпуса). Делается это так. Шпильки из кассет подаются в загрузочное устройство, которое автоматически перегружает их в патроны многшпindleльных головок (оригинальной конструкции с раскрывающимися кулачками), которые заворачивают их до заданной высоты.

Седьмая позиция аналогична шестой. Здесь заворачиваются оставшиеся восемь шпилек. На восьмой позиции собранный корпус снимается со спутника и визуально проверяется на отсутствие дефектов сборки.

Техническая характеристика автоматизированной линии мод. 7106

| Тип линии | Несинхронная |
|--|-----------------|
| Производительность при 80%-й загрузке, шт./ч | 92 |
| Такт выпуска, с | 39 |
| Число позиций: | |
| ручных | 2 |
| автоматических | 3 |
| полуавтоматических | 1 |
| резервных | 2 |
| Скорость перемещения спутников, м/мин | 9 |
| Число приспособлений-спутников, шт. | 35 |
| Габаритные размеры, мм | 17500×3510×3050 |
| Масса, кг | 8500 |

Автоматическая переналаживаемая линия мод. 7099 (рис. 2) сборки крышек ТНВД с наружными кольцами конического подшипника и манжетой.

Она состоит из станины, на которой смонтирован цепной вертикально замкнутый транспортер с «плавающими» базовыми приспособлениями (благодаря им значительно снижаются требования к точности фиксации транспортера на рабочих позициях), а также пять рабочих позиций и одна контрольная, включающие механизмы для сборки крышек и их контроля. Внутри станины расположены элементы системы пневмооборудования и подготовки воздуха. Линия оснащена электрошкафом с пультом управления.

На первой позиции в базовое приспособление устанавливается наружное кольцо подшипника, на второй и третьей оно запрессовывается в отверстие передней или задней крышки (программа на сборку той или иной крышки задается с пульта управления линией; переналаживать рабочие механизмы при этом не нужно). На четвертой в переднюю крышку монтируется предварительно смазанная манжета, на пятой контролируются ее наличие и правильность установки. Затем собранные узлы автоматически укладываются в кассеты поворотного стола-накопителя.

Техническая характеристика автоматической линии мод. 7099

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Производительность, шт./ч | 300 |
| Время автоматического цикла, с | 9 |
| Число рабочих позиций | 5 |
| Усилие запрессовки, Н (кгс): | |
| подшипника | 6000 (600) |
| манжеты | 1000 (100) |
| Габаритные размеры, мм | 3000×2800×1980 |
| Масса, кг | 1050 |

Полуавтомат (рис. 3) мод. 5068 для сборки задней крышки с подшипником, пробками и резьбовыми шпильками. Он — однопозиционный, состоит из станины, на которой смонтированы приспособления

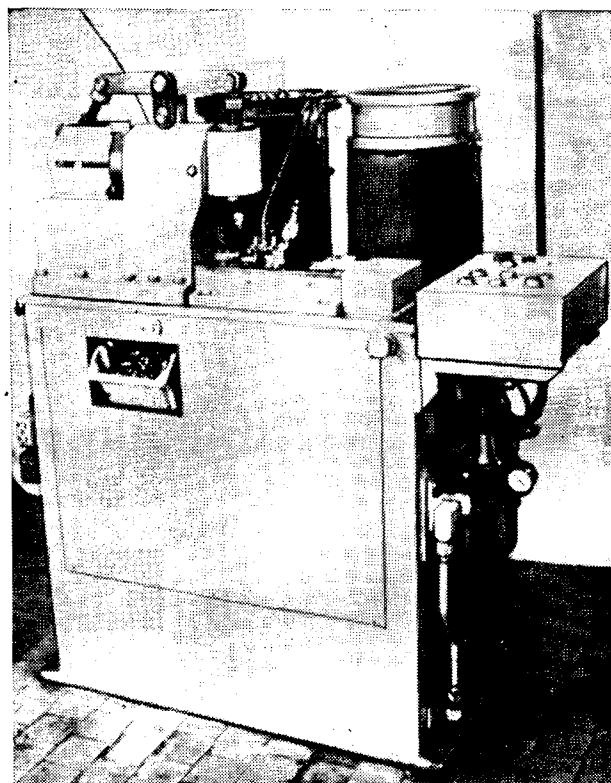


Рис. 4

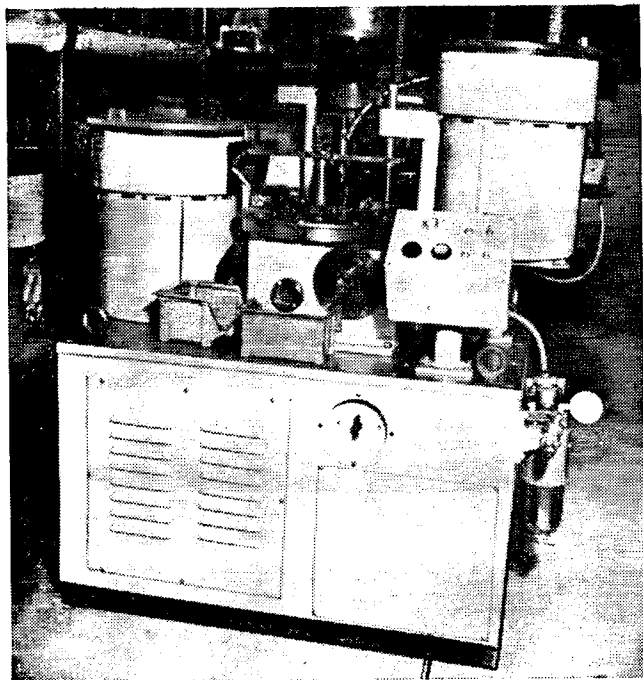


Рис. 5

для зажима крышки с одновременной запрессовкой подшипника; механизма ориентации шпилек; головки с раскрывающимися кулачками для заворачивания двух шпилек и двух пробок; вибробункера; пульта управления.

Работа полуавтомата. Оператор устанавливает заднюю крышку и подшипник в приспособление и наживляет пробки, с предварительно надетыми уплотнительными шайбами, и включает полуавтомат, который при помощи силового цилиндра закрепляет крышки в приспособлении и одновременно запрессовывает в нее подшипник. Затем он завертывает пробки и шпильки. (Последние во время подачи из вибробункера ориентируются при помощи специального механизма в зависимости от длины нарезанной на концах резьбы.)

Техническая характеристика полуавтомата мод. 5076

| | |
|--|---------------|
| Производительность при 75%-й загрузке, шт./ч | 130 |
| Время автоматического цикла, с | 11 |
| Усилие запрессовки, Н (кгс) | 4000 (400) |
| Габаритные размеры, мм | 1210×950×1810 |
| Масса, кг | 1150 |

Автомат мод. 5059 (рис. 4) для сборки пробок со штифтом. На его сварной станине размещены механизмы подачи и базирования пробок и штифтов, пресс, пневмо- и электрооборудование, а также тара для собранных деталей.

Пробка и штифт в зону запрессовки попадают из соответствующих вибробункеров, причем пробки ориентируются в чаше вибробункера, а затем подаются шибром под пресс. Штифт в пробку запрессовывается через систему рычагов. Собранные узлы сбрасываются в тару в момент отвода шибра из-под пресса.

В автомате предусмотрен контроль наличия пробки в зоне запрессовки (осуществляется индукционным датчиком) и штифта в лотке (фотодиодом). При отсутствии штифта автомат отключается, при отсутствии пробки не подается разрешающая команда на рабочий ход пресса. Кроме того, в автомате установлен счетчик собранных узлов.

Техническая характеристика автомата мод. 5059

| | |
|--|---------------|
| Производительность при 75%-й загрузке, шт./ч | 675 |
| Время автоматического цикла, с | 4 |
| Усилие запрессовки штифта, Н (кгс) | 3000 (300) |
| Габаритные размеры, мм | 1420×630×1330 |

Автоматы мод. 5071, 5072, 5073 (рис. 5) для сборки пробок с резиновыми уплотнительными кольцами. Они аналогичны по конструкции и состоят из поворотного восьмипозиционного стола с базовыми приспособлениями, двух вибробункеров и механизмов подачи пробок и уплотнительных колец. Сборка заключается в том, что предварительно смазанное моторным маслом кольцо надевается на специальный патрон, при помощи которого расширяется и проталкивается в наружную канавку пробки. Конструкции патрона и приспособлений обеспечивают подачу колец в пробку без скручивания.

Техническая характеристика автомата мод. 5071, 5072 и 5073

| | |
|--|----------------|
| Производительность при 75%-й загрузке, шт./ч | 400 |
| Время цикла, с | 7 |
| Габаритные размеры, мм | 1500×1050×1025 |

Конструкции всех устройств, о которых говорилось выше, защищены авторскими свидетельствами; сами устройства экспонировались на ВДНХ СССР, причем линии получили золотые медали, а полуавтомат мод. 5076 и автомат мод. 5073 — серебряные.

УДК 620.179.629.113

АВТОМАТЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Е. А. САМЧЕНКО, О. М. СКВОРЦОВА

СУЩЕСТВУЮТ, как известно, две основные группы методов контроля свойств изделий и материалов: разрушающие и неразрушающие. Для ответственных деталей автомобиля, требующих 100%-го контроля (по твердости, структуре, толщине упрочненного слоя, механическим свойствам, отсутствию поверхностных дефектов и ряду других параметров), первые, очевидно, неприемлемы: не будет деталей. Поэтому понятно стремление конструкторов и технологов применять точные современные методы и средства контроля неразрушающего. Вместе с тем высокие требования к качеству продукции,

необходимость повышения производительности труда, переход к гибким производственным системам и другие факторы диктуют объективную потребность в автоматизации этих средств.

В ответ на такую потребность в НПО «НИИТавтопром» разработана гамма специализированных автоматов и полуавтоматов. Ее типичный представитель — универсальные магнитолуминесцентные дефектоскопические установки серии «Индефект», которые с высокой надежностью выявляют поверхностные де-

Рис. 1

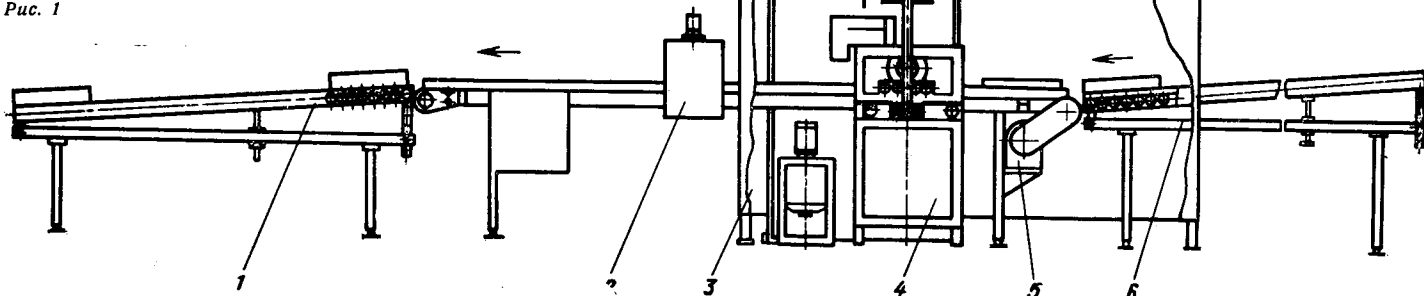


Рис. 2

Пример — специализированный для условий ремонтного завода «АвтоВАЗагрегат» объединения ВАЗ комплекс дефектоскопического оборудования «Дефекомп-1300» (рис. 1) для выявления поверхностных дефектов шатунов. В его состав входят два специальных дефектоскопа 2 с повышенной степенью автоматизации, оснащенные двухкнопочной системой управления, которая исключает случайное повреждение незанятой руки контролера в зоне контроля, и наконечниками, препятствующими прижому детали в месте ее контакта с зажимом; демагнетизатор 4; роликовые транспортеры 6 и 1 (входной и выходной соответственно); светозащитная кабина 3; ленточный трансформатор 5.

Демагнетизатор (рис. 2) состоит из сварной рамы 1, на которой помещена катушка 3, питаемая (от блока 2) переменным током силой 30 А, частотой 50 Гц. Через раму проходит лента транспортера 4 с шатунами для размагничивания. Масса размагничиваемых деталей — до 30 кг.

Особенности демагнетизатора — автоматическое включение (по наличию на ленте шатуна), световая сигнализация его работы.

Обслуживают комплекс два человека. Чтобы исключить разукрупнение шатунов и шатунных

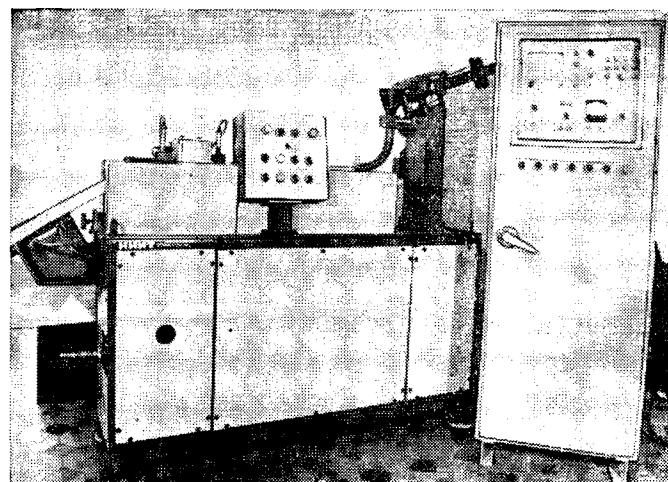


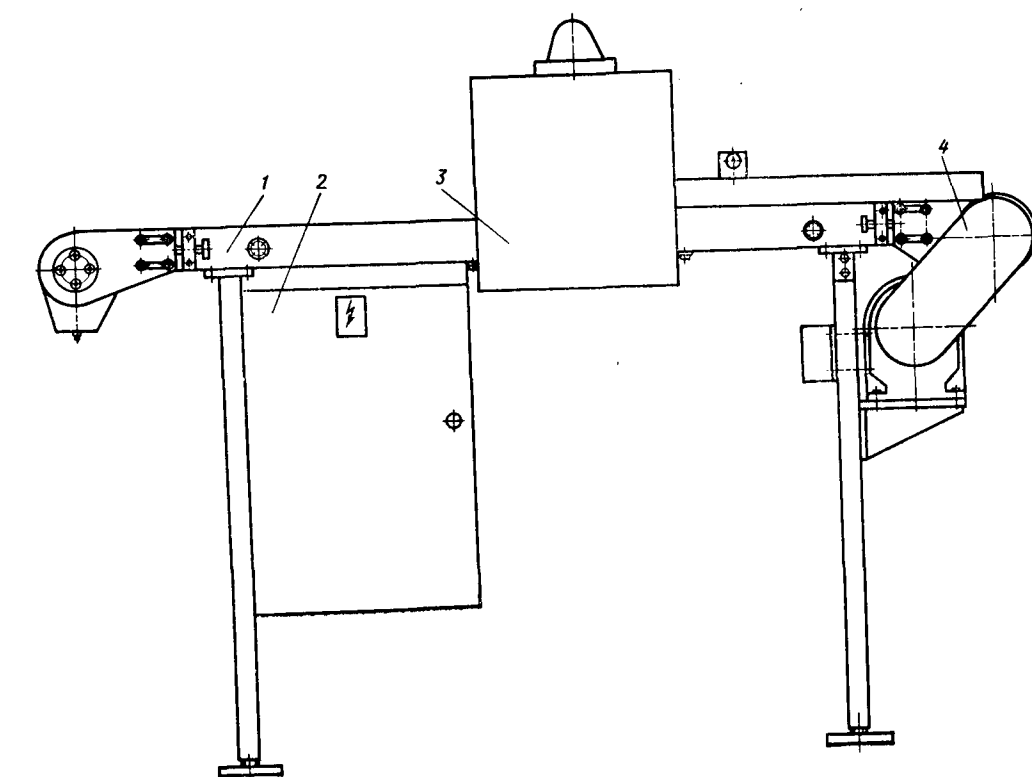
Рис. 4

крышек в процессе их контроля на комплексе предусмотрено следующее: в зону работы контролера-дефектоскописта транспортом цеха подаются кассеты, содержащие комплект шатунов, снятых с одного двигателя. Затем годные шатуны полностью же укладываются в подготовительную кассету и вместе с ней — на входной роликовый транспортер, проходят через автоматический демагнетизатор и поступают на наклонный выходной роликовый транспортер 4, откуда перевозятся транспортом цеха на последующие операции.

Светозащитная кабина оснащена системой принудительной вентиляции.

В настоящее время разрабатывается автоматическая линия для дефектоскопии коленчатых валов двигателей легковых автомобилей, встраиваемая в линию механической обработки этих валов. Здесь контролеру нужно будет лишь визуально оценить дефект и подать команду о наличии дефектного изделия.

Другое направление неразрушающего контроля, которым занимаются специалисты НПО, — вихретоковая структуроскопия. По этому методу разработан, выпускается и с успехом



фекты изделий из ферромагнитных материалов с различной шероховатостью. Базовая модель серии — «Индефект-1289». Она имеет следующие технические характеристики:

| | |
|--|--|
| Максимальный диаметр контролируемого изделия, мм | 250 |
| Расстояние между зажимами, мм | 600 |
| Тип намагничивания | Циркулярное, продольное, комбинированное |
| | 2000 |
| Сила тока при циркулярном намагничивании, А | 30000 |
| Напряженность магнитного поля при продольном намагничивании, А/м | 220±22 |
| Напряжение питающей сети, В | 50±2 |
| Частота питающей сети, Гц | 10 |
| Потребляемая мощность, кВт | 0,4—0,6 (4—6) |
| Давление воздуха в пневмосети, МПа (кгс/см²) | |
| Габаритные размеры, мм: | |
| длина | 2000 |
| ширина | 600 |
| Масса, кг | 600 |

В качестве источника ультрафиолетового излучения в установке используются специальные ультрафиолетовые лампы (ДРУФЗ-125, ДРУФ-125, ДРУФ-250 и др.), люминесцентного раствора — суспензии на основе магнитолюминесцентных порошков и паст МЛ-1, МЛ-2, МЛ-3 отечественного производства. Возможно применение и других ультрафиолетовых излучателей и люминесцентных суспензий.

Используя технические решения, заложенные в основу базовой установки, НПО «НИИТавтопром» изготовил специализированные дефектоскопические комплексы и комплекты оборудования, отвечающие условиям конкретного производства.

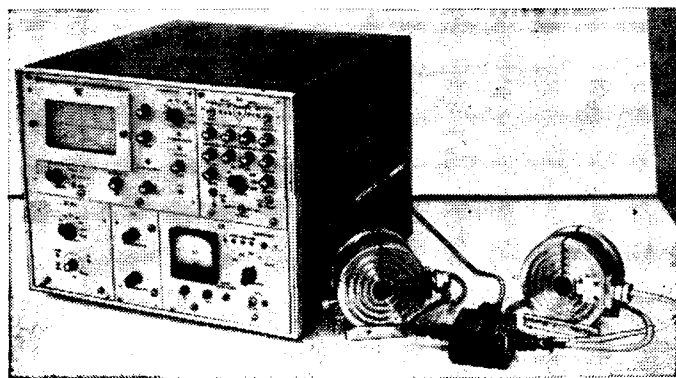
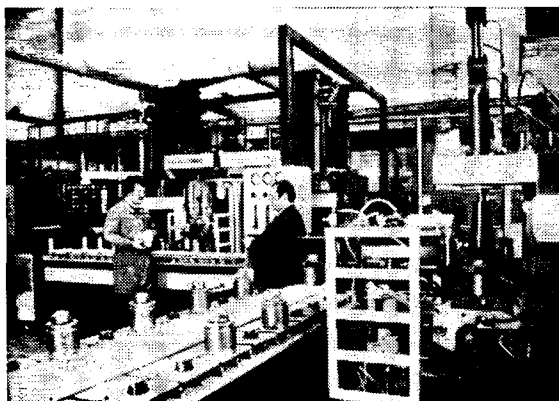


Рис. 3

НПО «НИИТАВТОПРОМ» предлагает

**Автоматизированный
технологический комплекс
газотермического упрочнения
поршневых колец**



Созданный на основе прогрессивного газотермического метода новый комплекс позволяет упрочнять производимые промышленностью компрессионные поршневые кольца всех типоразмеров. При этом

- ♦ сокращаются в 2—5 раз технологические потери
- ♦ повышается в 2—3 раза производительность
- ♦ может быть нанесено любое покрытие, предусмотренное конструкцией кольца

Упрочненные на технологическом комплексе НИИТавтопрома поршневые кольца долговечны, надежны в эксплуатации.

Стоимость комплекса — при его большей производительности — примерно в 10 раз ниже стоимости оборудования аналогичного назначения лучших зарубежных фирм.

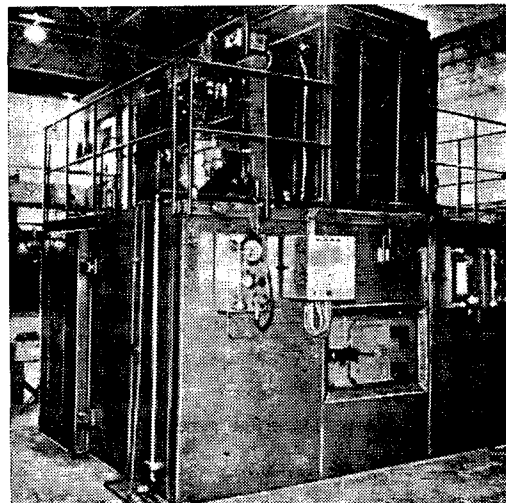
**«КОРУНД» — оборудование
для детонационного
напыления —**

наносит упрочняющие покрытия любого назначения: износостойкие, теплостойкие, теплозащитные и электроизоляционные

«КОРУНД-1» применяется при обработке конкретной детали (группы деталей) со значительной программой выпуска.

«КОРУНД-2» — универсальное оборудование для упрочнения поверхностей деталей типа валов диаметром до 320 и длиной до 500 мм и торцевых поверхностей тел вращения диаметром до 360 и высотой до 300 мм. Может быть быстро переналажено на напыление различных деталей в единичном, мелкосерийном и крупносерийном производствах.

«КОРУНД-3» — малогабаритная установка для лабораторий, ремонтных мастерских и других видов производства с малым объемом выпуска.



При этом изделие не коробится, не перегревается выше 150°C, не требует, как правило, нанесения предварительного слоя.

На базе любого из комплексов «Корунд» Вы можете собрать линию нужной Вам производительности, встраиваемую в действующее производство без организации специальных защитных зон. Специалисты НПО «НИИТавтопром» помогут Вам в изготовлении и наладке оборудования, разработке технологии, обучении персонала.

**ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ
ПОВЫШАЕТСЯ ДО 5 РАЗ!**

**ОБОРУДОВАНИЕ БЕЗОПАСНО В РАБОТЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТО!**



РАЗРАБОТКИ НПО «НИИТАВТОПРОМ» - К ВАШИМ УСЛУГАМ!

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ К НАМ ПО АДРЕСУ:

115533, Москва, просп. Андропова, 22/30 Для телеграмм: Москва, М-533, «НИИТавтопром»
Телетайп: 114461, «Кармин» Телефон: 118-69 24

применяется на автозаводах нашей страны прибор-индикатор ПИКОТ (рис. 3) для контроля качества термической обработки деталей из ферромагнитных материалов, отжига чугунов, спекания металлокерамических изделий, контроля заготовок, а также входного контроля металлов в цехе и на складах на соответствие марки стали и др. (ниже приведены его основные технические характеристики).

Размеры контролируемых деталей:

| | |
|---|----------------------------------|
| диаметр поперечного сечения, мм | 7—150 |
| отношение длины к диаметру поперечного сечения | Не менее 3 |
| рабочие частоты, Гц (допустимое отклонение $\pm 10\%$) | 10, 30, 60, 125, 400, 1000, 5000 |

Наибольшая эффективная сила переменного тока намагничивания через омический эквивалент индуктивных преобразователей на любой из рабочих частот, А

2,5

Потребляемая мощность прибора от сети переменного тока частотой 50 Гц $\pm 0,5$ Гц и напряжением 220 ± 22 В

Не более 400 ВА
490×490×380

Габаритные размеры, мм

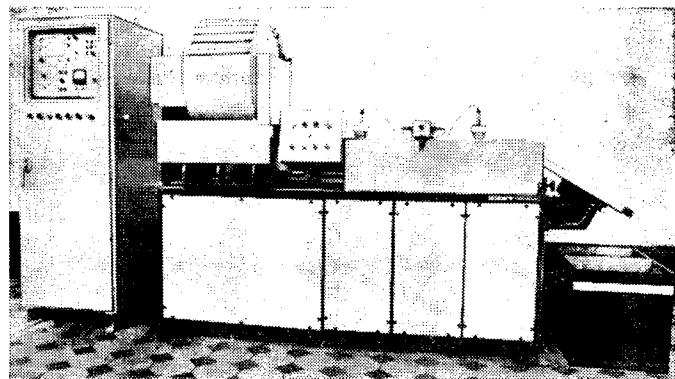


Рис. 5

Прибор представляет собой электронное устройство, улавливающее разницу в вихревых токах, возбуждаемых переменным электромагнитным полем в контролируемом и эталонном (заведомо бездефектном) изделиях. На основе этого прибора в НПО создано несколько автоматов и полуавтоматов (серия «Индетерм») для контроля качества термической обработки деталей автомобильной техники. Один из них — автомат «Индетерм-1279» (рис. 4), предназначенный для контроля качества термической обработки шести разновидностей крепежных болтов двигателей автомобилей ГАЗ.

Работает автомат следующим образом: болты, подлежащие контролю, засыпаются в бункер загрузчика, ориентируются направляющими и подаются в накопитель, откуда поступают в делитель потока, подающий их на ленту горизонтального транспортера (движется с постоянной скоростью 0,1 м/с) поштучно. Транспортер продвигает их через вихретоковый преобразователь, который автоматически проверяет их качество и раз-

браковывает (это делает специальный механизм) их на годные и брак.

Второе устройство серии — полуавтомат «Индетерм-1287» (рис. 5), предназначенный для неразрушающего контроля качества термической обработки длинномерных болтов и шпилек автотракторных дизелей.

Перед началом контроля оператор вручную укладывает детали в гнезда барабана загрузочного устройства и включает полуавтомат. Барабан начинает с постоянной скоростью вращаться вокруг горизонтальной оси, выпадающие из его нижних гнезд детали падают на ленту горизонтального транспортера и через равные промежутки времени подаются на измерительную позицию. Далее выявление дефектов осуществляется так же, как на автомате «Индетерм-1279».

Сейчас в НПО создается система автоматизированного (с применением встроенной специализированной микроЭВМ) неразрушающего контроля качества деталей, подвергаемых сложной химико-термической обработке.

УДК 658.563

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО НАБИРАЕТ СИЛУ

С. А. ГУСЕВ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ инструментальной базы предприятий отрасли в настоящее время идет, как и всегда, в соответствии с развитием автомобильного производства, используемого оборудования. Эта база, очевидно, должна успевать за изменениями в структуре станочного парка (станки с ЧПУ и обрабатывающие центры, ГПС, современная оснастка для универсального оборудования), способствовать внедрению высокопроизводительных экологически чистых, малоотходных и ресурсосберегающих процессов, в том числе на основе точного литья, пластического деформирования, электро-физико-химических процессов, вакуумной, ионной технологий и других методов обработки, и т. д. Отсюда и технические решения по этой базе: освоение новых инструментальных материалов, в том числе безвольфрамовых сплавов, а также современных конструкций инструмента, СОЖ и т. п. Отсюда же и решения организационные, такие, например, как разработка комплексной программы АСУ и САПР-инструмент; специализация инструментального производства, т. е. изготовления основных видов инструмента в рамках производственных и союзных объединений, и его автоматизация — в частности, создание на базе станков с ЧПУ специализированных участков по внедрению «сквозной» технологии (токарная, профильная, копировально-фрезерная, электроэрозионная обработка, контурное прецизионное шлифование и т. д.) по производству режущего инструмента и рабочих частей технологической оснастки.

Так, в связи с широким применением

пластмасс и композиционных материалов при производстве новых моделей автомобилей уже создано значительное количество сложной и точной оснастки, особенно крупных штампов и многоместных кассетированных пресс-форм. Причем эта задача решалась и решается на основе САПР и технологии на основе «КАД-КАМ».

Для выпуска мелких серий автомобильной техники используются пено-бетонные штампы, литые штампы из композиционных и легкоплавких материалов, вакуумно-пленочная, газо-фазная корковая технологии, электро-физико-химические процессы.

Массовыми становятся сборные конструкции инструмента (резцовые вставки, державки, корпуса фрез, крупногабаритные протяжки) на станках с ЧПУ: он увеличивает производительность станков до 45%. В дальнейшем предусматривается увеличение применения сменных многогранных твердосплавных пластин на 50—70%, решив при этом экономично потребления остродефицитных вольфрамо-содержащих материалов.

Приоритетное направление в инструментальном производстве получил процесс упрочнения режущего инструмента на основе ионно-плазменной технологии нанесения износостойких покрытий. (Например, только установок «Пуск» в отрасли введено в эксплуатацию свыше 200, причем на некоторых заводах созданы на их базе участки). НИИТавтопром разрабатывает новую конструкцию установки по нанесению упрочняющих покрытий на крупногабаритный режущий инструмент.

В отрасли разработана и выполняется система мер (программа) по ускорению комплексного развития инструментального производства в XII пятилетке. В соответствии с ней на КАМАЗе организовано специализированное производство крупногабаритных фрез наружного и охватывающего фрезерования для обработки шеек коленчатых валов. Это полностью исключило валютные затраты и обеспечило потребности КАЗа, Кустайского дизельного, ЯМЗ и других заводов.

Для реализации новых способов обработки крупногабаритных формообразующих деталей штампов (копировально-фрезерная технология с ЧПУ и конкурирующая с ней электро-импульсная технология на основе электроэрозионных и электрохимических процессов) в НПО «НИИТавтопром» создается высокопроизводительное оборудование. В частности, изготовлен образец электрохимического станка, который позволит на 85% сократить слесарную обработку поверхностей рабочих частей штампов, а также парк копировально-фрезерных станков, довести до $\pm 0,03$ мм точность обработки штампов.

Продолжается техническое перевооружение инструментальных производств, идет реализация отраслевой комплексной научно-технической программы разработки типовых САПР технологической оснастки и технологических процессов ее изготовления, что позволит создать банк информационных материалов по всем видам инструмента и технологической оснастки как в области проектирования, так и технологии его изготовления. Упорядочивается и нормирование расхода инструмента, совершенствуются методы его эксплуатации.



В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОВЕТЕ МИНИСТЕРСТВА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ совет отрасли проанализировал, как сказано в принятом решении, «проблему целенаправленности главных задач научно-технического прогресса в области технологии машиностроения» на период до 2000 г. В ходе обсуждения подтверждено, что деятельность НПО «НИИТ-автопром» в основном соответствует отраслевой программе НТП в области технологии, способствует распространению прогрессивных базовых и новых технологий, внедрению в производство современных и перспективных средств механизации и автоматизации. Что касается планов на более далекую перспективу, то они — тоже в русле технической политики Министерства. Поэтому НТС одобрил основные направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ НПО на период до 2000 г. Вместе с тем в принятом решении записаны и некоторые уточнения, сделаны определенные акценты.

Так, важнейшей задачей НПО рекомендовано считать формирование основ технологической политики отрасли, в том числе по коренной перестройке всех видов производств на основе комплексных технологических решений и автоматизации, внедрения прогрессивных оборудования, инструмента, средств контроля, ресурсосберегающих и экологических чистых технологий. Все это должно реализовываться в виде концепций, прогнозов и программ, учитывающих отечественные и мировые тенденции развития; типовых технологий и оборудования; трансформации результатов фундаментальных исследований к массовому производству; совместной работы с объединениями, предприятиями и организациями по созданию современных технологических комплексов и т. д.

Как видим, рекомендации отраслевого НТС касаются в первую очередь самих принципов деятельности НПО. Но в принятом решении есть и другие, более конкретные. В частности, касающиеся конечных целей и результатов работы (одна из них — требование технологически обеспечить повышение надежности автомобильной техники), улучшения организации труда сотрудников НПО (поиск новых оригинальных решений на конкурсной основе, создание временных комплексных творческих бригад, внедренческих подразделений и т. д.), его обеспеченности (приоритетное приобретение электронно-вычислительной техники и приборов, комплексное оснащение опытно-экспериментальных баз, компьютеризация научных исследований), социального развития НПО (строительство жилья и объектов соцкультбыта и т. п.).

Ряд заседаний НТС и его секций был посвящен проблемам, связанным с решением конкретных задач. В качестве примера можно привести заседание металлургической секции, посвященное совершенствованию литейного производства, технологического перевооружения литейных цехов. При этом отмечалось, что прогноз, выполненный на основе анализа отечественного и зарубежного опыта, свидетельствует: вагранка еще долгое время будет оставаться основным плавильным агрегатом чугунолитейных цехов. И наиболее рациональным вариантом ее применения является так называемый дуплекс-процесс, т. е. сочетание вагранки с индукционным миксером большого объема по жидкому металлу. Именно поэтому уже сейчас чугун ваграночной плавки с использованием дуплекс-процесса стал базой 50—55% отливок, изготавливаемых в отрасли.

Второй вопрос, рассмотренный на заседании, — повышение технического уровня вагранок. Прежде всего, с точки зрения снижения энергетических и материальных затрат, газовых выбросов в атмосферу, объемов ремонтно-футеровочных работ и т. д.

Здесь, отмечалось, оправдывают себя такие решения, как применение фурм вторичного дутья (экономия кокса, обеспечение условий дожигания ваграночных газов), но, как показал опыт ГАЗа и ЯМЗ, только при наличии системы автоматического регулирования дутья по рядам фурм. Выгодна также технология (она внедрена на 40 вагранках) с применением набивной футеровки горна, заменившей собой штучные огнеупоры: в случае полного охлаждения вагранка может работать без ремонта (в том числе и с горячим простоем в ночные смены) от 2—3 суток до недели. Есть положительные результаты и в случае использования автономного воздухоподогревателя (ЗИЛ), а также регенеративного воздухоподогревателя с ото-

пителем на газовом топливе (Саранский литейный завод «Центролит»). Что касается газоочистки, то практически все вагранки производительностью 20 т/ч предприятий отрасли оснащены мокрой газоочисткой.

Однако резервы повышения технического уровня вагранок есть. Например, связанные с комплексностью решений. Ведь до сих пор такой комплексности нет. И главная причина этого — то, что ваграночный комплекс пока остается фактически единственным плавильным агрегатом, который наши заводы изготавливают собственными силами. Поэтому понятно, что даже такие крупные предприятия, как ГАЗ, ЗИЛ или КамАЗ, не в состоянии производить комплексное оборудование, включая системы подготовки, набора, взвешивания, дозирования шихты и кокса. За рубежом же его автозаводам поставляют только комплексно, потому что занимаются им специализированные фирмы, которые, в свою очередь, имеют узкоспециализированных поставщиков.

Выход из создавшегося положения дает решение НПО «НИИТавтопром»: входящий в это объединение КТИАМ подготовил техническую документацию на типовую (точнее, модульную) вагранку производительностью 20 т/ч. Реализуемая в ней идея сводится к следующему.

В качестве базовой взята вагранка с фурмами вторичного дутья, нефутерованным корпусом с поливным охлаждением и набивным горном, мокрым пылеуловителем на трубе и дожиганием обходящих газов. Она, при необходимости, может дополняться рекуператором, медными водоохлаждаемыми фурмами, газовыми горелками (для работы в газококсовом варианте), устройствами (их несколько вариантов) для разделения металла и шлака.

Такое поузловое изготовление вагранки позволяет решать многие задачи. Например, брать ту, которая устраивает данное конкретное производство; заказывать отдельные узлы с учетом срока их службы; размещать вагранку при уровне колошниковой площади от 7,5 до 12 м, в зданиях высотой от 17,7 до 26,8 м и т. п.

На основании всего сказанного НТС решил, что данная разработка НПО вполне подходит для централизованного ее тиражирования — с тем чтобы к 1995 г. полностью удовлетворить потребности отрасли в этом оборудовании. Вместе с тем в решении указано, что разработка НПО не может удовлетворить потребности значительной группы предприятий отрасли — тех, где выпуск чугуна литья сравнительно невелик. Поэтому КТИАМу поручено восполнить этот пробел. Кроме того, продолжить работу по совершенствованию унифицированного комплекса, а также созданию новых типов вагранок, в том числе с использованием плазменных источников нагрева.

В решении даны и другие конкретные поручения. Аналогичные решения были приняты и на других секциях, что позволило охватить все стороны технологической политики, четко сформулировать ее, а на этой основе — разрабатывать комплексные программы действий.

Так, на одном из заседаний были рассмотрены проблемы обеспечения автомобильной промышленности прогрессивными материалами. Для их решения предусмотрено, в частности, что система прогнозирования и подготовки заявок смежным отраслям на разработку и освоение новых материалов должна быть для нашей отрасли единой — в виде единых технических требований. НИИ и автозаводам предложено главными задачами считать разработку новых материалов, соответствующих высшему мировому уровню; работы по замене черных металлов полимерами и композитами; улучшение экологических качеств АТС за счет широкого использования нетрадиционных материалов (керамические фильтры очистки отработавших газов, безасбестовые тормозные накладки, эффективные шумоизолирующие прокладки и т. д.); резкое сокращение импортных материалов. НПО «НИИТавтопром» как головной технологической организации поручено разработать технологии и оборудование для обработки новых материалов. Иными словами участники заседания НТС, по существу, сформулировали основные положения программы действий на будущее, идея которой: через новые материалы — к новому качеству выпускаемой автомобильной техники.

УДК 629.113(091)

ПЕРВОПРОХОДЦЫ

Н. И. АЛЕЙНЕР

1945 ГОД — год Победы в Великой Отечественной войне. И он же — год, когда страна в полную силу начала восстанавливать разрушенное войной народное хозяйство. Для оказания квалифицированной технической помощи предприятиям автомобильной и тракторной промышленности организуется Оргавтопром. И уже к началу 1946 г. в его коллективе — 340 специалистов, в том числе первый его директор, Б. Ф. Латышев, — инженер, прошедший путь от слесаря трамвайного депо до ведущего специалиста НАТИ и главного инженера Гипрсредмаша.

В 1947 г. институт возглавил Н. М. Потапов — человек, к тому времени накопивший большой опыт в области технологии, и управления предприятиями машиностроения и который в 1950 г. был назначен директором головного подшипникового предприятия страны — ГПЗ-1, а потом долгое время работал заместителем министра автомобильной промышленности СССР.

С 1950 по 1975 г. Оргавтопромом (затем НИИТавтопромом) руководит К. П. Иванов — крупный инженер-технолог и организатор, работавший на автозаводе имени И. А. Лихачева, затем — главным технологом Минавтопрома.

Сменил его на посту директора НИИТавтопрома воспитанник института А. В. Бутузов, лауреат Ленинской премии. Он — не только ученый, но и хороший организатор, многое сделавший для развития института, а потом и всей отрасли (был заместителем министра).

Под руководством этих, безусловно, неординарных людей коллектив внес большой вклад в развитие технологии отечественного автомобилестроения. И началось это буквально с первых дней жизни Оргавтопрома. Уже тогда специалисты института помогли Московскому, Минскому, Ярославскому, Ульяновскому, Кутаисскому автозаводам, Московскому заводу малолитражных автомобилей, Львовскому заводу автопогрузчиков, Сталинградскому, Харьковскому, Минскому, Липецкому, Владимирскому, Алтайскому тракторным заводам, Ногинскому заводу топливной аппаратуры, ГПЗ-1, ГПЗ-2, ГПЗ-9, Московскому заводу имени С. М. Буденного, Киевскому имени Лепсе, Самаркандскому «Красный двигатель» и многим другим предприятиям восстановить и развить производственные мощности. Достаточно сказать, что они для 95 заводов разработали около 10 тыс. технологических процессов, спроектировали свыше 30 тыс. наименований технологического оснащения (штампов, пресс-форм, приспособлений, режущего инструмента и др.), отладили более 10 тыс. единиц технологического оборудования.

Одновременно институт наращивал объемы поисковых и научно-исследовательских работ, создал и внедрил много эффективных методов и технологий, причем многие из них — впервые в стране, часть — впервые в мире.

Так, впервые в стране родилась и была реализована идея точного литья по выплавляемым моделям, развившаяся в дальнейшем в типовое автоматическое производство деталей машин. Ее разработчики А. В. Бутузов, В. Д. Вербицкий,

М. Н. Ефимов, Н. А. Ковалев, Н. А. Матвеев, Б. А. Пепелин и И. Б. Сокол стали лауреатами Ленинской премии. Первым лауреатом Государственной премии СССР был Н. Б. Степанский, создавший технологию обработки форсунок дизелей.

Впервые в стране сотрудница института Е. А. Борская предложила безмасляные стержневые крепежи, нашедшие широкое применение в производстве литых заготовок на машиностроительных заводах, что позволило высвободить для нужд населения страны пищевые жиры, а инженеры Н. И. Ларионов, С. В. Кутовой, Е. И. Прохвятилов, Г. Д. Скворцов разработали автоматизированное производство автомобильных колес.

Группа в составе М. М. Авербуха, Н. В. Арцишевской и И. Г. Стрельцова создала прибор фотоэлектрического спектрального экспресс-анализа металлов, хорошо зарекомендовавший себя на предприятиях автомобилестроения и в других отраслях машиностроения, Н. И. Ларионов, В. П. Пшеннов, В. В. Саклинский, В. А. Хазов и А. Л. Хина — технологию и автоматические линии изготовления триметаллической ленты для вкладышей подшипников форсированных двигателей ЗМЗ.

Большая группа специалистов (П. Б. Дьяков, Н. И. Коган, Н. М. Назимов и др.) руководимая Ю. В. Барановским и Ф. А. Рязановым, разработала технологические процессы, спроектировала оснастку и оказала техническую помощь в подготовке и освоении производства тракторов на заводе «Совромтрактор» в г. Брашов (Румыния).

Лауреатами самой престижной премии страны — Ленинской — стали также А. С. Евсеев и К. П. Иванов, создавшие высокоэффективные методы изготовления литейных форм (прессованием), а также М. И. Басов, И. И. Киричинский, Н. А. Шляпин и В. В. Якиманский — разработчики первых в мире новой технологии и оборудования для изготовления крупномодульных зубчатых колес.

Здесь упомянута лишь часть сделанного в первые два десятилетия, причем часть малая. Если оценивать общее состояние дел, то нужно сказать: только за 1956—1965 гг. НИИТавтопром создал более 200 новых методов и технологических процессов, более 360 образцов нового оборудования, автоматических линий средств автоматизации, выполнил более 270 крупных разработок для 150 заводов. По его проектам изготовлено свыше 3500 единиц оборудования, приборов и средств автоматизации.

Если этот перечень продолжить, то нужно назвать и такие высокоэффективные разработки, выполненные впервые в нашей стране, как автоматизированное производство литых колесчатых валов из высокопрочного чугуна на ГАЗе (Ю. И. Крупчик, В. Д. Романчиков, И. В. Титов и А. В. Хазова), автоматизированные установки для изготовления стержней пескоструйно-пескоструйным методом (В. Д. Вербицкий, А. С. Евсеев, В. Л. Лесниченко) и автоматические установки для получения стержней с отверждением в нагреваемой оснастке (В. Г. Басс, Г. И. Бобряков, И. Г. Интяков и Н. С. Клебанов за них были отмечены Государственной премией БССР) процесс изготовления точных отливок в оболочковых формах (А. И. Коротков, А. М. Полевая, И. А. Выгодский, С. А. Дольберг, Ю. М. Спирин); автоматизированные производства для из-



Б. Ф. Латышев



Н. М. Потапов



К. П. Иванов



А. В. Бутузов

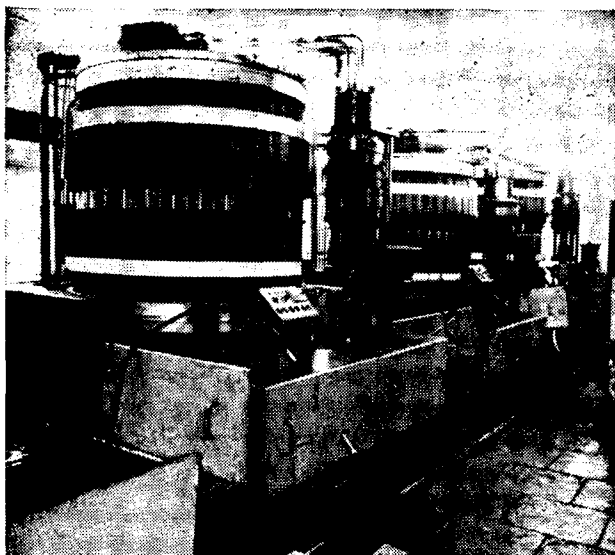


Рис. 1

готовления поршневых колец из стальной ленты (О. М. Бесфамильная, В. В. Гусаков, П. Б. Дьяков, Г. П. Макеева, И. М. Носовский и др.), за которые руководителям этой разработки А. И. Калининой и Е. И. Прохвятилову присуждена премия Совета Министров СССР; процесс скоростной сварки в углекислом газе и автоматические линии для сборки-сварки автомобильных и тракторных колес (их создатели В. Е. Дриккер, Б. П. Лысков, В. И. Митин, С. В. Подсобляев, Б. Н. Степанов и Р. Г. Яшунский тоже удостоены премии Совета Министров СССР).

Работа института не ограничивалась чисто прикладными задачами, решаемыми, так сказать, в металле. Большое внимание специалисты уделяли обобщению, анализу и распространению отраслевого опыта. Характерный пример — подготовленный группой технологов под руководством Ю. В. Барановского справочник «Режимы резания», а также двухтомный «Справочник конструктора-машиностроителя» (автор — В. И. Анурьев).

Третье десятилетие (1966—1975 гг.) жизни института было, несмотря на период застоя, не менее напряженным и эффективным. Его сотрудники сумели решить ряд принципиальных проблем, создать новые технологии, усовершенствовать многие действующие. В частности, в эти годы организовано производство алюминиевых радиаторов на ГАЗе, Лихославльском радиаторном заводе, экономящее огромное количество дорогостоящей латуни (разработчики — В. И. Оленев, И. П. Синани, Р. И. Татарина, Ф. М. Шипунов); созданы процесс и оборудование для хонингования отверстий алмазным инструментом с автоматическим контролем (А. З. Бродский, Н. И. Гораец-

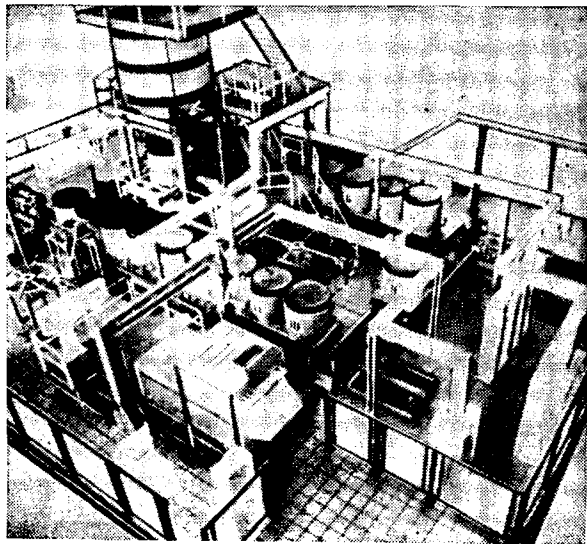


Рис. 2

кий, Н. И. Набатов); процесс выдавливания клапанов из жаропрочных сталей (В. С. Комаров, Н. А. Матвеев); автоматическая линия безопочной формовки отливок производительностью 240—300 шт./ч (З. А. Дольберг, Л. Р. Каширин, В. Н. Литвинов, В. А. Тихачев и А. И. Плешаков); технология и автоматическая линия изготовления металлопластмассовой ленты для деталей, работающих в условиях «сухого» трения (премии Совета Министров СССР удостоены Ю. В. Барановский, Н. С. Зорина, Б. Ф. Попов); технология и роторные прессы (рис. 1) для изготовления антифрикционных порошковых деталей (премия АН СССР имени П. П. Аносова присуждена А. А. Кокореву, В. П. Пшеннову и В. В. Саклинскому); антифрикционные материалы на графитовой основе и безотходная энергосберегающая технология массового производства (премию Совета Министров СССР получили В. М. Архипкин и В. П. Пшеннов); вертикальные шестишпиндельные автоматы роторного типа производительностью 250 и 360 шт./ч для высокоточной обработки поршней (Л. А. Май, Н. И. Коган, В. М. Когтев, С. В. Подсобляев, Н. М. Ставицкий, В. А. Филиппов, В. Е. Шаманов); процесс суперфиниширования с кинематическим замыканием (А. Э. Исаков, В. Н. Комиссаржевская); протяжки с твердосплавными режущими вставками, предназначенные для обработки плоскостей и полуотверстий блоков цилиндров (З. Д. Горещкая, А. М. Правон, Е. В. Смагина); процесс литья кузнечных штампов в формах из термоактивной смеси (А. И. Коротков, В. И. Орлов); технология автоматизированной сборки узлов и испытаний двигателей (М. Ю. Вильдавский, Ю. Г. Воробейчук, Н. И. Давыдова, Л. Н. Жаринов, В. Н. Оболенский, Н. С. Чапыжев); автоматические дозирующие установки для производства отливок из цветных сплавов (И. Н. Глущенко, А. А. Касарев, И. Н. Петриченко).

Очень важный момент третьего десятилетия — комплексные исследования по анализу уровня отечественного и зарубежного автомобилестроения, определение перспектив развития отрасли. Так, по заданию Совета Министров СССР группа специалистов института (Ю. В. Барановский, К. П. Иванов, Э. С. Разамат) выполнила сопоставительный анализ уровней технологии и производительности труда в автомобильной промышленности зарубежных стран и СССР, предложили меры по повышению эффективности работы научных организаций, а также меры по определению оставания отрасли в области производительности труда и др. По поручению комиссии по машиностроению ГКНТ разработаны «Основные направления развития науки и техники в области технологии машиностроения в 1971—1975 гг.» (М. И. Басов, Ю. В. Барановский, А. М. Баранов, Н. И. Козлова, Н. А. Матвеев, Э. С. Разамат), а по поручению руководства отрасли — «Основные направления развития технологии и технологической науки на 1971—1975 гг.», ставшие базой деятельности отрасли в области технологии (Н. И. Алейнер, Ю. В. Барановский, А. В. Бутузов, В. А. Карпов, Н. А. Матвеев, В. Д. Рыженков, Д. Д. Шетинин, Б. Е. Юсупович и др.).

В 1970 г. НИИТавтомпро отметил свое 25-летие. Указом Президиума Верховного Совета СССР он был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а 22 его сотрудника — орденами и медалями СССР.

X и XI пятилетки для института были периодом создания и освоения новой современной инженерно-лабораторной базы, значительного роста его научно-технического потенциала. Именно в эти годы создаются ресурсосберегающие технологии, а также технологии и оборудование для повышения износостойкости изделий, установки на основе высоких энергий и современных средств вычислительной и микропроцессорной техники. Причем значительная их часть, как и раньше, — впервые в стране. Например, автоматические формовочные линии семи модификаций (А. В. Корчин, А. И. Плешаков, В. Б. Якобсон и др.); удостоенный премии имени Рубцова процесс «Фонипрест» для изготовления автомобильных отливок средних размеров и процесс точного литья в сухие стопочные формы (Г. И. Бобряков, А. В. Моштаков, В. Л. Обухов, Ю. И. Крупчик, А. А. Волкомич, В. И. Кельмансон, Ю. В. Протасов и И. И. Синани); автоматизированные литейно-ковочные агрегаты для изготовления деталей из цветных сплавов (О. А. Бурлаков, К. А. Григорян, В. К. Елисеев, Ф. М. Комаров, Ф. М. Кивман, В. С. Покидько, В. А. Тихачев, Е. П. Тишина); комплексно-механизированный цех холодного выдавливания на КамАЗе для изготовления 30 наименований фасонных деталей (И. А. Быков, Ю. В. Кадилин, П. В. Калашников, А. Н. Миткин, И. К. Букин-Батырев, А. А. Петин, Г. Д. Скворцов и др.); эффективные процессы штамповки конических шестерен с формообразованием зубьев — внедрены на ЗИЛе и ГАЗе (премией Совета Министров СССР награждены В. А. Панкевич, А. М. Савин, Л. Г. Шароян-Сарингулян); оптимизированные процессы химико-термической обработки, обе-

спечаивающие повышение долговечности автомобильных деталей (Б. В. Георгиевская, В. М. Зинченко, В. В. Кузнецов, В. А. Оловянишников); приборы РЕТОР, РЕОКС, РЕКАР, КОМЕТ (В. В. Кузнецов, В. Л. Мелешкин, Е. А. Самченко, А. Д. Толстой и др.); холодное калибрование зубьев конических шестерен (А. М. Гороховский, В. А. Котов, В. С. Посохова, Н. А. Ромашихин, М. С. Савенков, Е. Т. Трофилев, Л. Ф. Фомичев); технология и зубонакатной автомат для холодного формообразования мелко модульных шестерен (С. В. Барабанов, А. М. Гороховский, Н. А. Ромашихин, М. Л. Фингер, И. Ф. Фомичев); высокоточные автоматы для хонингования отверстий большой головки шатунов (Н. И. Гордецкий, З. П. Волкова, А. Э. Исаков, В. И. Корбут, Н. Н. Ставицкий, Т. Б. Пинсон); электронная (на базе программируемых контроллеров) система управления и диагностирования автоматических линий обработки корпуса гидросилителя рулевого управления (Б. Г. Андрачников, А. А. Горст); автоматизированная линия электронно-лучевой сварки деталей рулевого управления (С. И. Витвицкий, Ю. М. Маланьин, В. А. Рухадзе, Л. С. Соловьева, Б. Н. Степанов, Ю. К. Шурыгин); автоматизированная линия лазерного упрочнения головок блоков цилиндров двигателей ЗИЛ-130 (Б. Ф. Мульченко); комплексно-автоматизированный цех сборки и испытания топливных насосов высокого давления (Б. В. Гусаков, А. И. Золотухин, Ю. В. Овсянников, А. Б. Плицкевич, И. С. Чепыжев и др.); технология «Карбохром» и оборудование для диффузионного насыщения поверхностей технологической оснастки и деталей (Н. В. Степанова, И. И. Юрков); технология и комплекс оборудования «Корунд» для детонационного напыления керамических покрытий в условиях массового поточного производства (Р. А. Амлинский, А. А. Гончаров, В. Е. Неделько, Ю. П. Федько); технология и комплекс оборудования для упрочняющей обработки крупногабаритных деталей большегрузных автомобилей БелАЗ (В. М. Архипкин, С. В. Барабанов, Б. Ф. Гусаков, И. Н. Добриков, В. Н. Литвинов, В. В. Новиков, Б. Н. Степанов, Н. А. Ромашихин); технология и оборудование для нанесения ионно-плазменных износостойких покрытий металлорежущего инструмента (А. И. Григоров, М. Д. Киселев, В. П. Нечаев, Ю. А. Перекатов, А. Ф. Рогозин, Б. Л. Таубкин и др.), причем М. Д. Киселеву за эту работу присуждена Государственная премия СССР. Специалисты института написали также 16 книг «Опыт КамАЗа по технологии производства большегрузных автомобилей», анализирующих технические решения и содержащие рекомендации по их применению в отрасли.

В последние годы коллектив НПО «НИИТавтопром» все больше внимания уделяет использованию достижений фундаментальной науки не только в области технологии, но и мате-

риалов, высоких энергий и других открытий, сотрудничает с институтами Академии наук и научно-исследовательскими институтами смежных отраслей промышленности, сочетая таким образом изыскательскую деятельность с конкретными производственными нуждами народного хозяйства. Из работ XII пятилетки следует отметить решения, выполненные на мировом уровне: комплексно-автоматизированное производство точного стального литья по выжигаемым моделям (В. М. Беляев, И. Б. Сокол и др.); метод и комплексно-автоматизированное оборудование (рис. 2) для изготовления отливок из цветных сплавов и чугуна по газифицируемым моделям, не требующие применения стержней (К. А. Григорян, А. А. Моляренко, Д. С. Лемешко); ресурсосберегающую технологию изготовления деталей дизельной аппаратуры холодной объемной штамповкой (А. Н. Митькин и др.); технологию изготовления автомобильных деталей, в том числе крупногабаритных, из полимерных композиционных материалов (Г. С. Мурадов); технологию и модернизированную автоматическую линию для высокоточной обработки посадочных мест под клапаны в головках блоков цилиндров двигателей ЗМЗ-24 (А. Э. Исаков, Б. Р. Тепер); технологию и материалы (включая композитные) для лазерного легирования поршней (И. Ф. Дериглазова, Б. Ф. Мульченко и др.); технологию лазерного термоупрочнения гильз цилиндров (И. Ф. Дериглазова и др.); технологию и оборудование для электронно-лучевой сварки тормозного диска и выходного вала автомобиля ЗИЛ-4331 (Ю. К. Шурыгин); автоматические установки для контроля, маркировки и сортировки поршней, поршневых пальцев, игл распылителя (советско-болгарский научно-технический коллектив: от НИИТавтопром — В. В. Архипов, А. Б. Плицкевич, В. А. Силкин, Н. Б. Тарасова, А. Н. Филатов); программы типовых систем автоматизированного проектирования технологий и технологической оснастки (М. С. Барышева, М. Д. Шамис и др.); проект организации производства унифицированных лебедок с волновыми редукторами, предусматривающий создание и реализацию комплексной технологии по установленному регламенту (Ю. Я. Роднянский, В. Н. Титов и др.);

За 45 лет своего существования институт вырастил сильные кадры ученых и разработчиков: 15 из них удостоены Ленинских премий и Государственных премий СССР, 22 — премий Совета Министров СССР; двоим присвоено почетное звание «Заслуженный машиностроитель РСФСР»; 104 сотрудника награждены орденами и медалями СССР. Образцы новой техники и технологий отмечены более чем 1400 медалями, а коллектив института — 36 дипломами ВДНХ, шестью дипломами международных выставок и торговой палаты СССР. На разработки института получено более 1000 авторских свидетельств, 147 патентов развитых зарубежных стран.

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 339.92:629.113.002

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РАЗВИВАЕТСЯ И КРЕПНЕТ

Канд. техн. наук В. И. ГЛАДКОВ

С ОЗДАННЫЙ НИИТавтопром за годы его существования задел научно-технических разработок, накопленный опыт и кадровый потенциал позволили его коллективу с 1975 г. активно включиться в сотрудничество с зарубежными фирмами и организациями. Важной предпосылкой этого стала также организация в отрасли крупномасштабного собственного станкостроения, в том числе и с учетом опыта зарубежных фирм. Например, специалисты института непосредственно участвовали в создании технических и организационных концепций производства технологического оборудования, в частности, совместно со специалистами ВАЗа, ГАЗа, ЯМЗ и других заводов — в заключении лицензионных соглашений с фирмами «Аида» (Япония), «Кука», «Хюллер-Хилле», «Рексрот» (ФРГ) и др. по воспроизводству в отрасли прогрессивного технологического оборудования; разрабатывали предложения

по обеспечению собственного станкостроения отрасли импортными комплектующими изделиями.

Такое сотворчество, помимо успешной реализации конкретных заданий, имело и другой положительный аспект: накоплена обширная информация о состоянии и тенденциях совершенствования технологий и станкостроения, позволяющая более обоснованно выбирать концепции разработок, использовать в них современные подходы, определять наиболее реальные направления развития международных связей, включая экспорт научно-технической продукции НИИТавтопрома.

Сотрудничество с зарубежными странами прошло несколько этапов. На первом из них оно базировалось на двусторонней основе. В качестве партнеров института, естественно, выступали прежде всего ведущие технологические организации автомобилестроения и машиностроения стран-членов СЭВ: Центральный машиностроительный институт и «Балканкартехнология» (Болгария), инженерное предприятие ИИБ ИФА комбината грузовых автомобилей (ГДР), институты «Аутокут» (Венгрия), ПИКАЗ (Чехословакия), прецизионной механики (Польша), фирмы «Юнкалор» (ГДР), «Тунгсрам» (Венгрия) и многие другие.

Темы сотрудничества охватывали раз-

личные области технологии, причем не только использовались ранее созданные партнерами разработки, но и проводились совместные исследования и испытания новых процессов, инструмента и технологической оснастки.

Так, совместно с партнерами проанализированы возможности использовать применительно к их задачам технологии НИИТавтопрома, в результате проданы лицензии на технологию нанесения ионно-плазменных покрытий на установках «Пуск» (они поставлены в Венгрию, ГДР и Польшу), в ГДР освоены технологии удаления заусенцев детонационным методом, на заводе ФАП (СФРЮ) — технологии и автоматическая линия для сборки-сварки колес.

Сейчас, в условиях работы НПО на новых экономических принципах, прямые эффективные связи с зарубежными партнерами, причем не только со странами-членами СЭВ, приобретают несравнимо более важное значение, чем прежде. Совершенно очевидно, что без динамических внешнеэкономических связей у нас не будет валюты, значит, мы не сможем шагать в ногу с самыми прогрессивными решениями по технологии и оборудованию. В связи с этим НИИТавтопром в последние годы расширил как области, так и формы сотрудничества, делая все больший акцент на экспортных проа-



Рис. 1. На советско-югославском совместном предприятии «Автоинфо»

ботках. Подтверждение тому — факт: в течение 1988—1989 гг., например, институт продал лицензии и поставил оборудование по упрочнению литейной и штамповой оснастки, металлорежущего инструмента, изготовлению точных отливок, прецизионной механической обработке деталей не только в Болгарию, Польшу, но и в Италию, СФРЮ, ФРГ, Швейцарию.

Активному расширению связей с зарубежными фирмами в значительной мере способствовало полученное в 1989 г. разрешение на самостоятельную внешне-экономическую деятельность. Сегодня среди деловых партнеров НИИТавтопрома такие известные фирмы, как «Клоос», «Крупп Видиа», «Ляйц», «Хабер», «Маннесман», «Кука», СФБ, КК, «Даймлер-Бенц», «Дойче Аутомасьон» (ФРГ), ФИАТ (Италия), «Сандвик» (Швеция), «Хаузер» и «Хромин» (Голландия), «Информатика», «Интеркомерц», «Машиносавез», «Машинокомерц», РТБ «БОР» (СФРЮ) и др. НИИТавтопром получил десятки предложений на экспортные поставки различных технологий и оборудования, создание совместных предприятий, в том числе с использованием ранее выполненных разработок, научного, конструкторского и производственного потенциала института. В свою очередь, НПО «НИИТавтопром» предлагает своим клиентам инжиниринг по технологиям, автоматическим линиям, комплексам оборудования в областях изготовления точных отливок по газифицируемому, выжигаемому и выплавляемому моделям, в сухих стопочных формах, методом вакуумной бестигельной плавки; объемной горячей, холодной полужидкой и листовой штамповки; горячего накатывания и холодного калибрования (взамен резания) зубчатых колес; изготовления литых кузнечных штампов; новых методов хонингования и прецизионного растачивания; упрочнения и восстановления деталей, инструмента и технологической оснастки плазменными, газотермическими, лазерными, диффузионными и детонационными методами; сборки-сварки колес; сварки трением; контроля качества деталей неразрушающими методами и линейно-угловыми измерениями; регенерации и переработки отходов производства (формовочных смесей, лакокрасочных материалов, industriali-

ных масел и т. д.). При этом следует отметить, что практическая работа с западными фирмами в наибольшей степени развернута в области упрочняющих технологий, многие из которых запатентованы в Великобритании, Италии, США, Франции, ФРГ, Японии.

Немалую пользу предприятиям отрасли и НИИТавтопрому приносит такая форма работы с фирмами, как создание на базе института совместных инженерно-технологических центров, способных по заданиям заказчиков представлять решения по технологии, применению оборудования, программному обеспечению. Такие работы ведутся совместно с западно-германскими фирмами «Ляйц» (по применению координатно-измерительных машин), СФБ — по электростатическому нанесению порошковых красок (например, на колеса легковых автомобилей, велосипедов, товары народного потребления); с американской фирмой CMS (в области компьютерной техники, сетей систем, программного обеспечения).

Пройдя стадии обмена научно-технической информацией, приобретая опыт в различных направлениях сотрудничества, исходя из потребностей заводов отрасли

и экономической обоснованности, НИИТавтопром в настоящее время вплотную подошел к реализации более высокого этапа сотрудничества с зарубежными партнерами — созданию совместных предприятий.

В 1989 г., например, учреждено три таких предприятия, два из которых базируются на территории СССР с использованием научного и производственного потенциала НПО «НИИТавтопром» и одно — в Болгарии. Их деятельность направлена на решение наиболее актуальных задач отрасли: повышение качества, автоматизацию производственных процессов и технологического оборудования. В частности, совместное предприятие «Автоинфо» (рис. 1), учредителями которого стали НИИТавтопром и югославская фирма «Информатика», разрабатывает и производит программируемые контроллеры, проектирует комплексные системы управления на их базе; совместное предприятие «Автосварка», организованное с участием австрийско-западногерманской фирмы «Клоос», проектирует и изготавливает гибкие автоматизированные модули (рис. 2) и линии сварки в среде углекислого газа; совместное предприятие «Симетро» (НИИТавтопром и болгарская фирма «Симе») занято созданием автоматизированного контрольно-измерительного оборудования; совместно с американской фирмой «Калифорния Микроэлектроник Системз» создан технико-демонстрационный центр (рис. 3), оказывающий услуги в области компьютерной техники.

Стержнем деятельности совместных предприятий является, в первую очередь, деятельность инжиниринговая, включающая инженерные проработки по проектам, совершенствование технологий, создание конструкций современного технологического оборудования и систем управления, маркетинг и технико-коммерческую деятельность. Такая направленность позволяет с наибольшей эффективностью использовать конструкторский и научный потенциалы, знание потребностей и запросов заводов, состояния дел в отрасли.

При формировании совместных предприятий частью вклада в уставной фонд стали имеющиеся базовые разработки одного из партнеров.

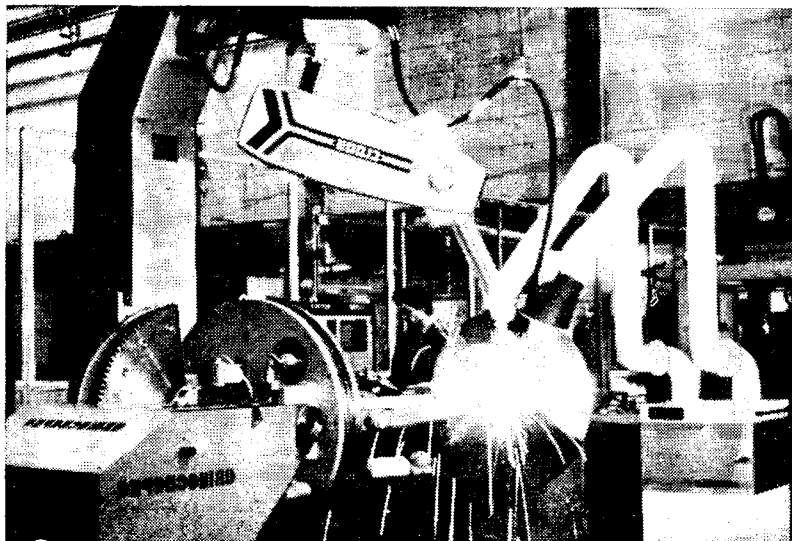


Рис. 2. Робототехнический сварочный модуль

Так, «Симетро» работает на основе технической документации советской стороны по контрольным автоматам. «Автоинфо», наоборот, использует разработку югославского партнера по программируемым контролерам семейства «Инфо», которые можно применять в широкой области промышленного управления. (Следует отметить, что югославские контроллеры отвечают всем современным требованиям: единое семейство устройств программирования и отладки облегчает разработку программ, пуск в эксплуатацию и обслуживание, а коммуникационные возможности обеспечивают создание распределенных систем управления, мониторинга и т. д.).

Совместные предприятия с первых шагов приступили к выполнению конкретных заказов заводов отрасли. Так, «Автоинфо» в 1989 г. заключило договоры на сумму свыше 4 млн. руб. (проекты, поставки программируемых контроллеров ПО «КамАЗ», «ЗИЛ», «БелавтоМАЗ», «ГПЗ-2», «КрАЗ», Челябинскому тракторному, Заволжскому моторному и другим заводам); «Автосварка» на договорной основе создает робототехнические комплексы для сварки рам тяжелых автомобилей-самосвалов БелАЗ, прорабатывает задания по комплексам оборудования для сварки каркаса крыши вахтового автомобиля Нефтекамского завода по производству автосамосвалов, тележек вагонов метро для Мытищинского машиностроительного завода; «Симетро» поставило автоматы для контроля поршней и игл распылителей форсунок для заводов «Мотордеталь» (г. Кострома), ЗИЛ, ЯЗТА.

Продукция совместных предприятий реализуется с оплатой в рублях и в валюте (в долевых соотношениях), с партнерами намечены программы снижения валютной части за счет воспроизводства в стране при сохранении импорта только по наиболее дефицитным комплектующим изделиям и узлам, не имеющим пока по своему уровню отечественных аналогов.

Но опыт работы совместных предприятий высветил ряд проблем и трудностей как внутреннего характера, так и связанных с неотработанностью некоторых вопросов, например, выполнения контрактов по импорту комплектующих изделий за валюту заказчиков дополнительно к объемам межгосударственных планов, осуществления бартерных (товарообменных) операций, материально-технического обеспечения, порядка проведения банковских валютных операций.

Развитию научно-технического и эконо-

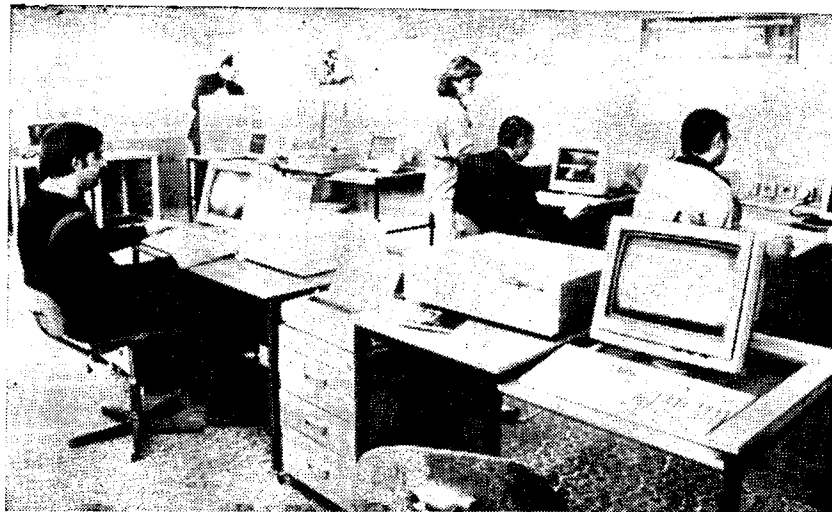


Рис. 3. Техничко-демонстрационный центр (НПО «НИИТавтопром» — «Калифорния Микроэлектроник Системз»)

мического сотрудничества с зарубежными фирмами способствует регулярное проведение в НИИТавтопроме симпозиумов и семинаров ведущих зарубежных фирм, чему в немалой степени помогает также в частности, то, что институт располагает всеми необходимыми условиями для осуществления контактов, включая конференц-зал на 500 мест, выставочный комплекс, офисы. Например, только за последние два года в НИИТавтопроме проведено на коммерческой основе свыше 20 симпозиумов и семинаров, в которых несколько тысяч советских специалистов более чем 150 предприятий получили информацию о новейших разработках фирм «Клоос», «Сименс», «Реформ», «Экард», «Геллер», «Ляйц», «Крупп Видиа», «Вениш» (ФРГ); «Цинцинати Милакрон», «Литон» (США); «Сандвик», ЭСАБ (Швеция); «Тоёта», «Рикен» (Япония); «Фосеко» (Великобритания); «Диза», «Тайм менеджер» (Дания); «Рико» (СФРЮ) и др. В ходе симпозиумов зарубежными специалистам демонстрируются и разработки нашего объединения, представляющие экспортный интерес, выявляющие возможности взаимовыгодного сотрудничества с фирмами при участии заводов отрасли, что является составной частью маркетинговой работы. В свою очередь, НИИТавтопром за последние годы активизировал участие в международных выставках, в том числе за рубежом — в Венгрии, ГДР, Италии, Польше, Син-

гапуре, ФРГ, Югославии, Японии, при этом в ряде случаев — на собственные валютные средства.

В заключение следует отметить, что, несмотря на положительные сдвиги в деле международного сотрудничества, оно еще не достигло того развития, которое диктуется, с одной стороны, задачами научно-технического прогресса (с точки зрения вывода всех без исключения технологий и технологического оборудования на высший мировой уровень), с другой — задачами экономической самостоятельности и валютного самообеспечения для вложения соответствующих инвестиций в развитие научно-исследовательской и опытной базы НПО. До сих пор слабой стороной остается маркетинг, охватывающий комплекс известных вопросов, вплоть до формирования направлений разработок и тематических планов работы НПО «НИИТавтопром». Но положение постепенно меняется: чтобы овладеть данной стороной международной торговли, институт направляет своих специалистов на обучение, в том числе за рубежом, заключил ряд посреднических соглашений с фирмами Италии и Югославии, ищет и находит зарубежных партнеров, в сотрудничестве с которыми на взаимовыгодной основе можно решать проблемы повышения уровня производства на предприятиях отрасли, быстрого внедрения в промышленность научных и конструкторских идей, экспорта научной продукции.

УДК 658.52.011.56.012.3:621.9

ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Н. П. РУБЦОВ, В. Ф. ТЕТЕРИН

С ЕИЧАС уже признается всеми: одним из весьма перспективных направлений автоматизации автомобильного производства стали гибкие системы (ГПС). Именно они обеспечивают высокоэффективное использование технологического оборудования, сокращают технологический цикл изготовления продукции, а также время на переход с одного вида изделия на другой. Отсюда — довольно интенсивное развитие и внедрение в производство таких систем, особенно в промышленно развитых странах Запада и СЭВ. В настоящее время в мире насчитывается около 400 ГПС, находящихся в эксплуатации, из них в Японии, которая занимает в этом смысле первое место, — свыше 60, и прогнозы на будущее показывают: через

пять лет объем производства, рассчитанного на использование ГПС, например, в Западной Европе, утроится и достигнет 5—20% общих объемов. В том числе в ФРГ — 5%, в Англии — 15, в Италии — 16 и во Франции — 20%.

Причем характерно, что и разработчики, и потребители ГПС все больше усилий сосредотачивают на системах для многономенклатурного производства, ориентируются на повышение степени автоматизации и гибкости таких систем.

Действительно, на ГПС в настоящее время обрабатываются изделия широкой номенклатуры, но особенно (65%) — корпусные детали. Однако уже появились системы, совмещающие обработку деталей различных геометрических форм — конусных, плоских, типа тел вращения и т. д.

Что касается схемы построения ГПС, то она в большинстве случаев довольно проста: включает автоматизированные ячейки, состоящие из 2—3 станков, оснащенных общей ЭВМ, промышленным роботом, накопителем заготовок. Но есть и крупные автоматизированные системы (в том числе цехи и за-

| Показатель ГПС | Вариант | Доля в общем числе ГПС, % | |
|---|---------------------------------------|---------------------------|--------|
| | | Западная Европа и США | Япония |
| Типы обрабатываемых деталей | Детали автомобилей | 59 | 49 |
| | Детали металлорежущих станков | 23 | 27 |
| | Детали сельскохозяйственной продукции | 6 | 8 |
| Материалы, обрабатываемые на ГПС | Детали редукторов | 5 | 0 |
| | Детали дизелей | 7 | 16 |
| | Чугун | 48 | 48 |
| | Сталь | 13 | 32 |
| | Алюминиевые сплавы | 24 | 10 |
| | Другие материалы | 15 | 10 |
| Габаритные размеры деталей, мм | До 200 | 6 | 4 |
| | 200—400 | 14 | 20 |
| | 400—600 | 23 | 28 |
| | 600—800 | 27 | 24 |
| | 800—1000 | 10 | 12 |
| | Свыше 1000 | 20 | 12 |
| Число станков, встраиваемых в ГПС | 1—3 | 29 | 23 |
| | 4—6 | 29 | 17 |
| | 7—9 | 20 | 20 |
| | 10—12 | 13 | 12 |
| | 13—16 | 5 | 22 |
| | 16 | 2 | 5 |
| Типы станков, встраиваемых в ГПС | Свыше 16 | 2 | 1 |
| | Одноцелевые станки (С) | 36 | 19 |
| | Многоцелевые (МС)+С | 24 | 16 |
| | Токарные центры (ТС)+С | 4 | 2 |
| | МС | 15 | 37 |
| | ТС | 2 | 2 |
| Число типов обрабатываемых деталей | С+СС (специальные) | 4 | 7 |
| | МС+СС | 3 | 5 |
| | МС+СС+С | 4 | 7 |
| | СС | 8 | 15 |
| | 2—4 | 15 | 3 |
| | 5—10 | 23 | 29 |
| Число деталей в партии | 11—30 | 25 | 27 |
| | 31—50 | 15 | 11 |
| | 51—100 | 9 | 15 |
| | 101—1000 | 13 | 15 |
| | 1 | 7 | 13 |
| | 2—10 | 13 | 13 |
| Годовая производительность, тыс. шт | 11—30 | 27 | 29 |
| | 31—100 | 30 | 37 |
| | 101—500 | 17 | 4 |
| | 501 | 6 | 4 |
| | До 20 | 68 | 13 |
| | 30 | 11 | 50 |
| Масса изделий, кг | 40 | 18 | 13 |
| | Свыше 40 | 3 | 24 |
| | До 100 | 21 | 47 |
| | 101—500 | 31 | 17 |
| | 501—1000 | 21 | 6 |
| | 1001—1500 | 3 | 12 |
| Численность персонала, обслуживающего ГПС | 1501—2000 | 14 | 6 |
| | 2000—5000 | 3 | 6 |
| | Свыше 5000 | 7 | 6 |
| | 1 | 24 | — |
| | 2—3 | 38 | 42 |
| | 4—5 | 17 | 15 |
| Тип транспорта | 7 | 10 | 15 |
| | 9 | 4 | 8 |
| | 10 | 7 | — |
| | Транспортеры | 42 | 53 |
| | Рельсовые тележки | 11 | 24 |
| | Индуктивные тележки | 13 | 12 |
| | Роботы | 14 | — |
| | Краны штабелеры | 7 | — |
| | Подвесные манипуляторы | 6 | 3 |
| | Ручные средства | 5 | 8 |
| | Другие средства | 2 | — |

воды), способные работать с минимальным участием человека в производственном процессе (даже в ночное время, в выходные и праздничные дни).

Однако, несмотря на некоторые общие черты, в целом нужно сказать, что техническая политика, касающаяся тенденций развития и фундаментальных исследований по ГПС, в разных странах развивается по-разному, поэтому принципы построения систем, их показатели и типы обрабатываемых изделий отличаются, имеют, как говорится, национальные цвета.

Взять, например, материалы, обрабатываемые на ГПС. В Западной Европе и США ГПС используются чаще всего для изготовления деталей летательных аппаратов и военной техники, т. е. из алюминия, титана и их сплавов. В Японии же дело чаще всего имеют со сталями.

То же самое — в отношении размеров деталей, обрабатываемых на ГПС. Скажем, в Японии 74% систем предназначено для производства изделий габаритными размерами 200—800 мм, причем особенно много — размерами 400—600 мм. Между тем в Западной Европе и США для деталей размерами 200—800 мм предназначено всего 64% ГПС, причем наи-

большее их число (50%) обрабатывают детали размерами 400—800 мм. В Западной Европе и США до 20% систем используется для крупногабаритных изделий размерами 1000 мм и более, а в Японии — только 12%.

Обращает на себя внимание связь между типом ГПС и габаритными размерами заготовок: заготовки до 400 мм в основном обрабатываются на гибких автоматических линиях, а заготовки более 400 мм — на участках, которые оборудованы ГПС в классическом понимании, т. е. состоящими из гибких обрабатывающих модулей.

В компоновке западно-европейских и японских ГПС общее то, что в их состав всегда входит меньше 10 станков. Но для западно-европейцев и американцев это равно 4—6 станкам, а для японцев — чаще всего трем. Такое различие можно объяснить тем, что в Японии больше гибких производственных модулей, построенных на основе многоцелевых станков.

И в Японии, и в странах Запада в состав компоновочных структур входят станки различных типов и в различных сочетаниях, что расширяет возможности ГПС, структура которых в значительной мере подчинена таким факторам, как размер партий и геометрическая форма обрабатываемых деталей, производительность и необходимость ее регулирования, точность обработки и уровень автоматизации.

И здесь, т. е. по составу станков, применяемых в структурах, японские ГПС отличаются от западно-европейских и американских тем, что, повторяем, в Японии подавляющее большинство систем (37%) основано на многоцелевых станках, тогда как в Западной Европе и США много (36%) систем, в которых используются одноцелевые универсальные станки. Кроме того, в Западной Европе и США больше доля систем с встроенными специализированными станками, тогда как в Японии — систем с центром токарной обработки. Наконец, в Западной Европе и США много одноцелевых универсальных станков, особенно — в гибких автоматических линиях.

Число типов обрабатываемых деталей и размер партии запуска — одни из основных показателей гибкости ГПС. Если исходить из них, то следует сказать, что и в Западной Европе, и в США, и в Японии большая часть систем обрабатывает от 5 до 30 деталей. Однако есть и такие, которые обрабатывает свыше 100 деталей. Причем именно они символизируют тенденцию развития ГПС. И это понятно: при изменении партии обрабатываемых заготовок очень нетрудно изменить технологию их обработки. Однако в настоящее время большинство систем рассчитано на партии в 11—100 заготовок, значительная часть из которых предназначена для обработки партий 31—100 шт. Число систем для обработки меньших партий сокращается — по экономическим соображениям.

Теперь о годовой производительности ГПС. В странах Западной Европы и США они, в основном, ориентируются на программу до 20 тыс. заготовок в год; в Японии много больше ГПС, в которых обрабатывается до 40 тыс. и более деталей в год. Обратная картина — по массе обрабатываемых в ГПС деталей: в Японии масса преимущественно не превышает 100 кг, а в странах Европы и США — 100—500 кг. Есть различия и в степени автоматизации ГПС: в Японии идет сокращение обслуживающего персонала до 2-3 чел, а в ночное время все больше систем переводится на работу по безлюдной технологии; в странах Западной Европы и США это лишь тенденция: здесь пока имеются ГПС, которые обслуживают 4—10 человек. Объяснение — менее широкое применение промышленных роботов.

Немаловажную роль в развитии ГПС играет межоперационный транспорт. И с этой точки зрения тенденции, наблюдаемые в странах Западной Европы, США и Японии, примерно одинаковы: везде главным видом межоперационного транспорта являются транспортеры (в Японии — 40, в Западной Европе и США — 50%).

Основные показатели ГПС представлены в таблице.

В нашей автомобильной промышленности создано или создается около 40 гибких производственных систем различного назначения, ряд ГПС закуплен у различных зарубежных фирм. Поэтому структура и процентные показатели всей их совокупности в основном близки к приведенным в таблице.

Генеральным проектировщиком и разработчиком отдельных компонентов отечественных ГПС является НИИТавтопром. Например, для Орского завода тракторных прицепов его коллективом создана ГПС в составе двух обрабатывающих центров, встроенных в автоматизированный склад. Управляется она вычислительным комплексом на базе ЭВМ серии СМ. Ведутся работы по вводу в действие второй ГПС аналогичной конфигурации. Такая же архитектура принята и для ГПС, создаваемой на Брянском автозаводе. В ее составе пять станков мод. ИР500, автоматизированный склад на базе ЭВМ СМ 1420. Но наиболее сложной разработкой, в которой при-

нимает участие НИИТавтопром, стала гибкая производственная система Белорусского автозавода. Она включает в себя автоматизированную транспортно-складскую систему, состоящую из двух стеллажных складов и объединяющую технологическое оборудование гибким транспортом на базе робототележек индуктивного наведения. Основная грузоединица складской системы — стандартный поддон размером 600×800 мм, в котором к технологическому оборудованию доставляются заготовки, комплекты инструмента и оснастки и на котором вывозятся готовые детали и отработавшая технологическая оснастка.

Во всех подсистемах в контуре управления обеспечивается

автоматизированная подготовка управляющих программ, оперативно-календарное планирование и управление технологическим процессом в реальном масштабе времени.

В заключение отметим, что опыт показал: учитывая высокую стоимость разработки сложных систем, в качестве необходимого предварительного этапа повышения уровня автоматизации производства целесообразно рассматривать создание «среды», в которой функционирует технологическое оборудование с ЧПУ. Это — автоматизированные системы технологической подготовки производства и САПР, существенно облегчающие подготовку производства как для оборудования с ЧПУ, так и для ГПС.

ВЫХОДЯТ ИЗ ПЕЧАТИ

УДК 621.9.01(083)

СПРАВОЧНИК «РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ» — НАСТОЛЬНАЯ КНИГА ТЕХНОЛОГА

РАБОТА (под руководством Ю. В. Барановского) над справочником «Режимы резания металлов» началась в НИИТавтопроме в 1950 г., а его первое издание датируется 1957 г. Достоверность рассчитанных по справочнику режимов резания, удачно найденная форма и простота самих расчетов сразу же снискали ему широкую популярность на заводах и в проектных организациях не только автомобильной промышленности, но и в других отраслях машиностроительного комплекса.

Однако применяемое на заводах станочное оборудование менялось. Поэтому уже в 1972 г. вышло в свет третье издание справочника, в котором был учтен новый опыт заводов отрасли, в частности, ВАЗа, новых производств ГАЗа, ЗИЛа, использующих прогрессивные конструкционные материалы, оборудование и режущие инструменты.

Это издание остается до настоящего времени основным руководством при назначении режимов резания, проектировании технологических процессов, расчете техничеки обоснованных норм времени, анализе действующих производств, установлении мощностей механообрабатывающих линий, участков, цехов, а также при оценке, выборе оптимальной технологии изготовления деталей и составлении технических заданий на проектирование оборудования.

В 1988 г. началась работа по подготовке четвертого издания справочника, которое должно выйти в свет в 1991 г. И это понятно: с 1972 г. произошло значительное изменение технологии механической обработки в автомобильной промышленности. В частности, появились станочное оборудование (станки с ЧПУ и автоматическим циклом работы, обрабатывающие центры), новые инструментальные материалы (с износостойкими покрытиями, керамика, синтетические сверхтвердые и др.), конструкции режущих инструментов, радикально изменились характеристики и технологические свойства СОЖ. Поэтому, хотя четвертое издание справочника «Режимы резания металлов» и считается переработанным, исправленным и дополненным вариантом третьего издания, но это, по существу, издание новое: до 80% его объема подверглись радикальной переработке или вообще публикуются впервые.

При подготовке материалов бригадой специалистов НИИТавтопрома и заводов отрасли были собраны и проанализированы данные более чем 5 тыс. операций на ведущих заводах отрасли, а также последние справочные материалы, разработанные Минстанкопромом СССР, ведущими зарубежными фирмами США, ФРГ, Швеции.

В четвертом издании введены пять новых разделов: «Назначение режимов резания на агрегатных станках», «Холодное накатывание мелкокомодульных зубчатых колес и шлицев на валах», «Назначение режимов резания для обрабатывающих центров», «Режимы правки шлифовальных кругов» и «Режи-

мы резания для полирования лепестковыми кругами». Значительно увеличены объемы разделов, относящиеся к расчетам режимов резания при: резьбообработке, протягивании (добавлены расчеты режимов резания при плоском протягивании, в том числе твердосплавным инструментом); сверлении (введен расчет режимов резания для сверл одностороннего резания, сверл с многогранными неперетачиваемыми пластинками); токарной обработке (режимы резания для новых инструментальных материалов, в том числе с износостойкими покрытиями из керамики, синтетических сверхтвердых материалов); зубообработке (режимы резания для зубонарезания спирально-конических колес по методу «Орликон», врезного шевингования, зубодолбления на «шерспидях» и др.); шлифовании и финишно-абразивной обработке (режимы резания для скоростного, силового, многокругового шлифования, шлифования с автоматическим циклом, с использованием новых абразивных и алмазно-абразивных инструментов); поверхностно-пластическом холодном деформировании (режимы пластического деформирования для мелкокомодульных шлицев и зубчатых колес, вибронакатывания). В разделе «СОЖ» приведена широкая современная номенклатура СОЖ, выпускаемых в нашей стране, и даны рекомендации по их оптимальному использованию. Раздел по обрабатываемости материалов написан заново и охватывает всю современную гамму материалов, используемых в автомобильной промышленности.

В приложении справочника приведена номенклатура современных лезвийных и абразивных материалов и даны рекомендации по их применению, а также другие общетехнические сведения.

Каждый раздел заканчивается рекомендациями по методике подсчета основного времени как для отдельных станков, так и для встроенных в линию.

Четвертое издание справочника не только соответствует современным отечественным и зарубежным справочникам аналогичного содержания, но и выгодно отличается от многих из них простотой расчета режимов резания (за счет разумного сокращения количества поправочных коэффициентов) и тем, что режимы подобраны на основе оптимальных технико-экономических показателей.

Справочник готовили многие из тех, кто разрабатывал предыдущие его издания: Ю. В. Барановский, Л. А. Брахман, З. Д. Горецкая, В. Н. Комиссаржевская, В. А. Шляпина, а также новое поколение специалистов института (К. Д. Спаки, Ю. А. Лопухин, А. Э. Исаков, А. К. Климов, Е. Н. Трофилеев, М. Л. Фингер, Ю. Н. Юрков), а также ведущие специалисты заводов отрасли.

В заключение напомним, что справочник распространяется только по заказам (их нужно направлять в НИИТавтопром).

А. Д. КОРЧЕМКИН

**Прямой выход
на фирмы США!**

В этом Вам поможет «Справочник американских экспортеров», подготовленный фирмой «Томас Интернейшнл Паблшинг» (США). Издательство «Машиностроение» распространяет дополнительный выпуск справочника за рубли.

Запрашивайте интересующую Вас информацию по телефону: 269-71-41.

СОДЕРЖАНИЕ

- Подсобляев С. В. — НПО «НИИТавтопром»: 45 лет поисков и решений 1

СОЦИАЛЬНАЯ И КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА

- Уткин Ю. С., Бусаров И. П. — Ускорение социального развития научного коллектива — требование времени . . 4
Куликов Ю. М. — Через подготовку и повышение квалификации кадров — к высокому профессиональному уровню коллектива 5

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

- Барановский Ю. В., Рыженков В. Д., Паутов В. Л. — Экономика научно-технического прогресса 6
Титов В. Н. — К технологическим комплексам «под ключ» 8
Галензовская Л. Я. — Патентно-лицензионный поиск на службе технологической науки 10

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

- Мульченко Б. Ф. — Лазер повышает надежность деталей АТС 10
Галензовская Л. Я. — Патентно-лицензионный поиск на службе технологической науки 10
Перекатов Ю. Н., Жевченко Ю. Ю. — Защитно-упрочняющие покрытия как средство улучшения потребительских свойств АТС 12
Оловянишников В. А., Георгиевская Б. В., Кузнецов В. В. — Технологии и надежность тяжело нагруженных зубчатых колес 13
Пепелин Б. А. — Роторы турбокомпрессоров становятся совершеннее 14
Карцев В. И., Исаков А. Э. — Финишная размерная обработка придает деталям двигателей новые качества . 15

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

- Кульга Г. Я., Ахматов В. И., Петух В. Я. — Восстановление деталей АТС, работающих в условиях Крайнего Севера . 16
Новосельцев В. А. — Электроконтактная наплавка деталей порошковыми заготовками 17

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ

- Быков И. А., Никифоров В. В. — НИИТавтопромские малоотходные технологии для кузнечно-прессового производства 18
Бобряков Г. И. — Специальные методы литья получают производственную базу 19
Мелешкин В. Л., Сыропятов В. Я., Кузнецов В. В. — Оборудование для совершенствования химико-термического производства 23
Митин В. И., Алексеев Г. М., Кондаршова Н. А. — Сварка: к новому, более высокому техническому уровню . . 23
Средства автоматизации сборочных работ. Два примера
1. Аксенов Г. В., Гусаков Б. В. — Двигатель МеМЗ-245 . 25
2. Оболенский В. Н., Золотухин А. И., Чепыжев И. С. — ТНВД дизелей 26
Самченко Е. А., Скворцова О. М. — Автоматы неразрушающего контроля 28
Гусев С. А. — Инструментальное производство набирает силу 31

ИНФОРМАЦИЯ

- В научно-техническом совете Министерства 32
Из истории советского автомобилестроения
Алейнер Н. И. — Первопроходцы 33

За рубежом

- Гладков В. И. — Международное сотрудничество развивается и крепнет 35
Рубцов Н. П., Тетерин В. Ф. — Гибкие производственные системы 37

Выходят из печати

- Корчемкин А. Д. — Справочник «Режимы резания металлов» — настольная книга технолога 39

Advertisements from foreign countries:
I. M. A. SOVIETmedia GmbH, Augustenpassage 9, 2000
Hamburg 36, F. R. Germany. Phone: (040) 43-88-51
Fax: (040) 439-5490

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. В. Балабин, С. Ф. Безверхий, А. Я. Борзыкин, А. Б. Брюханов, Н. Н. Волосов, В. И. Гладков, Л. А. Глейзер, М. А. Григорьев, О. И. Гируцкий, Б. И. Гуров, Ю. К. Есеновский-Лашков, Б. Г. Карнаухов, Ю. А. Купеев, Е. Н. Любинский, В. Н. Нарышкин, А. А. Невелев, В. В. Новиков, И. П. Петренко, В. Д. Полетаев, О. И. Соколов, А. И. Титков, Н. С. Ханин, Е. В. Шатров, Н. Н. Яценко

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Машиностроение»

Художественный редактор А. С. Вершинкин
Технический редактор Е. П. Смирнова

Сдано в набор 15.06.90. Подписано в печать 08.08.90.
Формат 60×90¹/₁₆. Бумага кн.-журн. Печать высокая. Усл. печ. л. 5,0.
Усл. кр.-отт. 6,0. Уч.-изд. л. 8,28. Тираж 12592 экз. Зак. 430 Цена 60 к.

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, пр. Сапунова, д. 13,
4-й этаж, ком. 424 и 427. Тел. 928-48-62 и 298-89-18

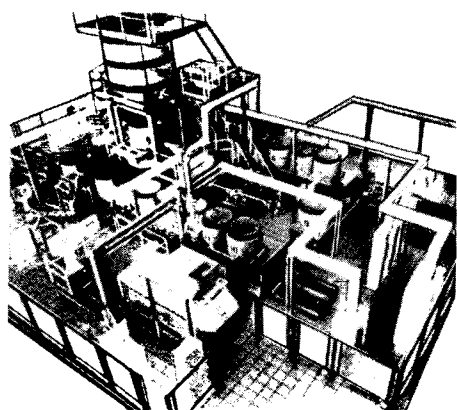
Подольский филиал ПО «Периодика» Союзполиграфпрома при
Государственном комитете СССР по печати
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

НПО «НИИТавтопром» предлагает

Технология и автоматизированный комплекс оборудования для изготовления отливок

из чугунных и алюминиевых сплавов литьем

по газифицируемым пенополистироловым моделям



**в массовом и крупносерийном
производстве**

**ГАРАНТИРУЮТ
повышенную точность отливок**

**ОБЕСПЕЧИВАЮТ
лучшие экологические условия**

**ИСКЛЮЧАЮТ
применение стержней**

**УВЕЛИЧИВАЮТ
долговечность оснастки**

**Процесс литья по газифи-
цируемым моделям, по
сравнению с традиционным,
более экономичен:**

- масса отливок уменьшается в 1,3 раза
- выход годных отливок увеличивается с 45—50 до 75—85 %
- капитальные затраты сокращаются на 30—40 %

**Максимальные размеры отливки — $750 \times 300 \times 200$ мм,
толщина стенки — 4—12 мм.**

**Комплекс состоит из двух автоматических линий —
для изготовления отливок из алюминиевых сплавов производительностью
20 форм/ч и чугунных — 14 форм/ч.**

РАЗРАБОТКИ НПО „НИИТавтопром“ К ВАШИМ УСЛУГАМ!

**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ
ОБРАЩАЙТЕСЬ К НАМ ПО АДРЕСУ:**

**115533, Москва, просп. Андропова, 22/30
Для телеграмм: Москва, М-533, „НИИТавтопром“
Телетайп: 114461, „Кармин“
Телефон: 118-69-29**





**НПО НИИТ
автопром**

**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ
ОБРАЩАЙТЕСЬ К НАМ ПО АДРЕСУ:**

115533, Москва, просп. Андропова, 22/30
Для телеграмм: Москва, М-533, „НИИТавтопром“
Телетайп: 114461, „Кармин“

☎ 118 69 29