

Менее проработанной зоной является наружная поверхность втулки, а наименее проработанным участком детали – верхний внешний угол, максимально проработанный – нижний внутренний участок (зона выхода конического торца пуансона из полученной втулки).

Таким образом, можно рекомендовать способ прошивки предварительно подготовленных заготовок, в частности со сферической частью, для получения втулок с формой наиболее приближенной к правильной.

Втулки, получаемые данным способом, можно рекомендовать для использования в механизмах, где наиболее нагруженной частью детали является внутренняя поверхность втулки.

Список литературы: 1. Алиев И. С. Формоизменение при радиально-прямом выдавливании на оправке / И. С. Алиев, Л. И. Алиева, Я. Г. Жбанков // Обработка металлов давлением. – 2008. – № 1 (19). – С. 171-176. 2. Дмитриев А. М. Оптимизация холодной штамповки редуцированием / А. М. Дмитриев, А. Л. Воронцов // КШП-ОМД. – 2003. – № 5. – С. 3-7. 3. Акаро И. Л. Развитие малоотходной штамповки поковок из толстостенных трубных заготовок / И. Л. Акаро // КШП-ОМД. – 2001. – № 3. – С. 16-21. 4. Гафуров Р. М. Прогрессивные технологии холодной объемной штамповки в ОАО «ГАЗ» / Р. М. Гафуров, Ф. П. Михаленко // КШП. – 2000. – № 4. – С. 14-18. 5. Игнатенко В. Н. Применение холодной объемной штамповки в заготовительном производстве / В. Н. Игнатенко // Обработка материалов давлением : сб. научн. трудов. – Краматорск : ДГМА, 2008. – № 1 (19). – С. 168–170. 6. А. с. 732064 СССР, МКИ В 21 J 5/10. Способ изготовления деталей типа втулок / Г. А. Кузнецова, Г. В. Кузнецов, Ю. Н. Верзилов, В. М. Кудрик, Ш. Р. Вартамян, В. М. Мирошниченко (СССР). – № 2516016/25-27; заявл. 9.11.77. 7. Алиева Л. И. Моделирование малоотходной штамповки полых деталей из сплошных заготовок / Л. И. Алиева, Е. Н. Бондарева, Я. Г. Жбанков // Вестник ДГМА. – 2010. – № 1 (6Е). – С. 15-21. 8. Новые способы выдавливания для безотходного изготовления полых деталей типа втулок и колец / Л. И. Алиева, О. В. Чучин, Е. Н. Бондарева, Я. Г. Жбанков // Обработка материалов давлением. Сборник науч. трудов. – Краматорск: ДГМА, 2010. – №3. – С. 86-91. 9. Иванов К.М. Метод конечных элементов в технологических задачах: Учебн. пособие / К. М. Иванов, В. С. Шевченко, Э. Е. Юргенсон. – СПб.: Изд-во ПИМаш, 2000. – 224 с.

УДК 621.43

АРТЕС А.Э., докт. техн. наук, проф.;
СОСЕНУШКИН Е.Н., д.т.н., проф.
ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин», Москва.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье выполнен анализ состояния производства поковок в России с обзором промышленных предприятий и тенденций в области совершенствования оборудования для обработки давлением

Ключевые слова: ковка, штамповка, крупные поковки, штамповочное оборудование, машиностроение

У статті виконано аналіз стану виробництва поковок у Росії з оглядом промислових виробництв та тенденцій в галузі удосконалення обладнання для обробки тиском

Ключові слова: кування, штампованка, крупні поковки, штампувальне обладнання, машинобудування

There are the analyze of forging manufacturing condition in Russia with the survey of industrial undertaking and forging equipment tendencies in the article

Keywords: hammering, stamping, large-size forgings, forging equipment, machine building

Принятый руководством Российской Федерации курс на модернизацию совпадает с чаяниями той части научно-технической общественности страны, которая обеспокоена отстранением ее от подготовки инженерных и научных кадров и от научных исследований. Сегодня доля участия российских предприятий в развитии научной и конструкторской базы всего лишь 6%, в то время как в США, странах ЕС, Японии и Китае этот показатель приблизился к 60%.

Урон, нанесенный «перестроечным» катаклизмом должен быть в ближайшие годы ликвидирован не только под лозунгом модернизации, которая является неперемным атрибутом любого развития, но и осознанием необходимости новых подходов в управлении народным хозяйством.

За истекшее двадцатилетие в области машиностроения мы можем отметить лишь количественное продвижение только в производстве легковых автомобилей и в экспорте топливно-энергетических ресурсов. Сельхозмашиностроение резко сократилось: по сравнению с 1990 г. мы производим в десятки раз меньше тракторов, комбайнов, и другой техники. А головной научно-исследовательский институт – НИИ Тракторосельхозмаш вообще исчез.

Такая же картина и в станкостроении [1]. Производство металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования к 2008 году в России по сравнению с 1990 г. снизилось более чем в 30 раз, а в 2009 году по отношению к 2008 снизилось еще на 38,2% (Рис.1). В настоящее время Ассоциация «Станкоинструмент», в которую входят 143 предприятия приняла ряд мер, включая подпрограмму «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности в 2011-2016 гг.» в рамках Федеральной целевой программы (ФЦП) «Национальная технологическая база», которые позволят существенно увеличить производство – до 25 - 30 тыс. единиц высокоэффективного металлообрабатывающего оборудования. При этом с учетом того, что отраслевая наука почти полностью разрушена, в ближайшие годы нагрузка возлагается в основном только на вузовскую науку. Поэтому «в целях подготовки кадров для станкоинструментальной промышленности, предприятия должны оказывать вузам серьезную помощь, в частности, в оснащении их современным производственным и научным оборудованием, чтобы вузовская наука могла компенсировать потери прикладных научно-исследовательских институтов отрасли» [1].

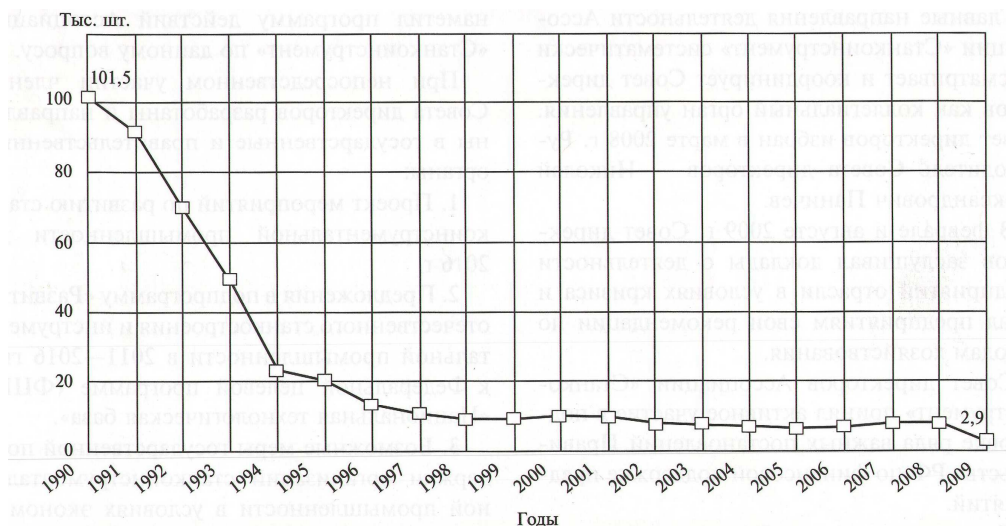


Рис. 1. Производство металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования в России

Таким образом, на фоне начавшегося роста машиностроения следует проанализировать развитие кузнечно-штамповочное производство, уровень которого определяет успехи в создании конкурентоспособных ресурсосберегающих технологий в области изготовления высокоэффективных поковок на современном оборудовании и штампованных изделий из листовой стали.

В СССР до перестройки производилось до 10 млн. тонн стальных поковок, из которых до 7,5 млн. тонн штампованных. С учетом спада в машиностроении и того, что значительные мощности по производству поковок остались в Украине, в настоящее время объем выпуска поковок в России стал более чем в 2 раза меньше.

Однако по производству крупных кованных поковок мы пока находимся в пятерке индустриально развитых стран: США, Россия, Япония, Германия, Китай.

Многие наши предприятия, несмотря на спад машиностроительного, авиационного и оборонного комплексов, удержались на конкурентоспособном уровне благодаря работе на экспорт. Правда, на сегодня из-за наступившего кризиса эти же предприятия первыми и пострадали из-за снижения уровня заказов [2, 3].

И, тем не менее, можно утверждать, что это явление временное. А главное – необходимо увеличить производство поковок для отечественного машиностроения.

Лидерами в производстве крупных кованных поковок являются ОМЗ–Спецсталь (Ижора, г.Колпино), «Красный Октябрь» (г.Волгоград), Уралмаш (г.Екатеринбург), «Мотовилиха» (г.Пермь), ОАО «Тяжпрессмаш» (г.Рязань), ОАО «Русполимет» (Кулебакский металлургический завод).

ОМЗ-Спецсталь – дивизион ОМЗ (объединенные машиностроительные заводы) специализирующийся на производстве металлургической продукции и деталей для машиностроения.

Кузнечно-штамповочное производство ОМЗ-Спецстали имеет в своем составе гидравлические ковочные прессы силой 1250, 3200, 6000 и 12000 тс.; на них куют самые крупные в Европе поковки из слитков массой до 290 тонн. Так, например, для корпуса атомного реактора, свариваемого из 4-ех колец, куют кольца диаметром около 4м, высотой 3м и толщиной стенки около 100мм. Для самых крупных поковок отливают слитки массой 360 тонн (рис.2). Поковки изготавливают, как правило, из легированных сталей для энергомашиностроения (роторы паровых турбин с диаметром до 2000 мм, роторы турбогенераторов и др.), для металлургического машиностроения (валки горячей прокатки с диаметром бочки до 1600 мм, массой до 100 тонн и более, заготовки бандажей прокатных станов и др.), поковки для судостроения и поковки общего машиностроительного применения массой до 220 тонн и др. [4].

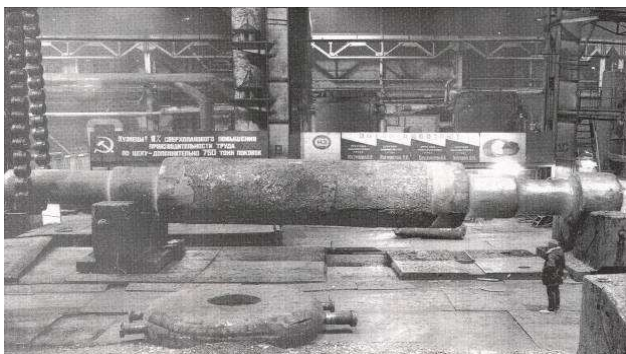


Рис. 2. Уникальная поковка ротора генератора ТВВ-1000 из слитка массой 360 тонн (1987 г.)

В последние годы благодаря экспортным заказам (Германия, Индия, Китай и др.) кузнечно-прессовые мощности на Ижоре были загружены практически на 100%.

Однако на сегодня ковочные прессы требуют ремонта, совершенствования систем управления, оснащения их новыми ковочными

манипуляторами и другими средствами механизацииковки.

Так, например, в случае оснащения ковочных прессов силой 32 и 60 МН (3200 и 6000 тс.) четырехбойковыми ковочными блоками конструкций ОАО «Тяжпрессмаш», производительностьковки поковок типа «вал» может возрасти в 2 раза.

Примером государственного подхода к проблеме модернизации крупного ковочного оборудования является работа проведенная холдингом «РусСпецСталь» и госкорпорацией «Ростехнологии» на Волгоградском заводе «Красный Октябрь», на котором в 2009 году был запущен в работу, после более чем десятилетнего простоя, автоматизированный ковочный комплекс с гидравлическим прессом «Деви-Маки» силой 130/80 МН. На ковочном комплексе ведетсяковка поковок массой до 140 тонн из слитков до 200 тонн.

Вторым этапом модернизации этого комплекса должна стать работа по созданию мощных литейных агрегатов, позволяющих получать стальные слитки массой до 350 тонн дляковки крупных поковок (поковки роторов, колец для корпусов атомных реакторов и др.)

На этом же заводе предстоит замена парогидравлических приводов на гидравлические на прессах силой 12,5 и 32,0 МН.

Следует отметить прогресс в модернизации цехов по производству крупных поковок на ОАО «Мотовилихинские заводы», ОАО «Русполимет» и ОАО «Тяжпрессмаш» [5].

ОАО «Мотовилихинские заводы» объединяет металлургический комплекс и ряд направлений гражданского и специального машиностроения. На протяжении последних трех лет предприятие реализует большую инвестиционную программу, вводит уникальное оборудование – ковочный комплекс включает в себя ковочный гидравлический пресс силой 30МН и ковочный манипулятор фирмы Danieli. Вакууматор этой же фирмы используют для получения высококачественной коррозионно-стойкой стали.

В 2011 году ОАО «Мотовилихинские заводы» планирует получить лицензию на поставку поковок для предприятий атомного энергомашиностроения, а также планирует выйти на рынок поковок, подвергаемых механической обработке. На имеющихся на предприятии ковочных прессах силой 10, 20 и 30 МН планируется выпускать до 4 тыс. тонн поковок в месяц. При этом существенную прибавку к общей массе поковок составляют поковки, получаемые на ковочных молотах и радиально-ковочной машине.

Предприятие изготавливает поковки круглого и квадратного сечения, диски с отверстиями, раскатные кольца, пластины, кубики, цилиндры с отверстиями, ступенчатые валы и др. Масса поковок – до 13 тонн.

Сталь для изготовления поковок выплавляют в современной дуговой элетропечи ДСП60 фирмы FUCHS, подвергают внепечной обработке на агрегате «Печь-ковш» и на установке вакуумирования типа VD/VOD. Возможно также изготовление поковок массой до 10 тонн из стали электрошлакового переплава.

ОАО «Русполимет» (Кулебакский металлургический завод) за полтора столетия своего существования прошел путь до современного предприятия, владеющего уникальными технологиями в кольцепрокатном и кольцесварочном производстве. Новый кольцепрокатный комплекс на базе стана SMS MEER способен прокатывать крупногабаритные кольца высотой до 1200 мм, диаметром до 6000 мм и массой до 12 тонн. В октябре 2010 года изготовлены кольца высотой 970 мм, наружным диаметром 981 мм, с толщиной стенки 70 мм и массой 1,2 тонны. Следует отметить, что сварные кольца больших размеров значительно уступают по прочности цельнокатаным. Область применения колец – энергомашиностроение, атомная и космическая отрасли.

ОАО «Русполимет» располагает гидравлическим прессом силой 100 МН, а в 2011 году будет установлен новый ковочный комплекс с гидропрессом силой 16МН для производства поковок массой до 12 т. На этом комплексе будут использоваться заготовки вакуумного дугового переплава (ВДП), полученные в немецкой вакуумно-дуговой печи ALD, предназначенной для изготовления слитков из жаропрочных и специальных сплавов. Эта печь ВДП мощностью до 60 тыс. тонн жидкой стали в год будет запущена в IV кв. 2011 года.

К сожалению «Уралмаш», ранее являющийся не только производителем крупных поковок (имеет ковочный пресс силой 100 МН и др.), а главным образом изготовителем мощных ковочных и штамповочных прессов в составе

автоматизированных линий по производству крупных штампованных поковок, прекратил свою деятельность в этом направлении. А как теперь восстановить известное всему миру конструкторское бюро с высококвалифицированными конструкторами и научными кадрами?

Положительным примером в модернизации ковочных прессов и внедрении инновационных технологий является ОАО «Тяжпрессмаш».

За последние 10 лет завод не только модернизировал 2 ковочных гидравлических пресса, которые стали с силой 25 МН вместо 20 МН, но и интенсифицировал технологические процессыковки на запатентованных им четырехбойковых ковочных блоках. Завод добился изготовления поковок типа втулок и полых цилиндров с толщиной стенок менее 70 мм, что является большим достижением (на прессе 30 МН на «Мотовилихе» получают аналогичные поковки с толщиной стенки до 100 мм).

Четырехбойковый ковочный блок устанавливается и закрепляется на столе гидравлического ковочного пресса вместо обычных бойков и позволяет осуществить радиальную ковку слитков и заготовок с дополнительными макросдвигами четырьмя бойками (рис.3). Однако в четырехбойковом ковочном блоке бойки кроме движения в радиальном направлении, как это имеет место в РКМ, перемещаются также и в тангенциальном направлении, за счет чего создаются дополнительные сдвиговые деформации в поперечном сечении заготовки. Благодаря этому, а также за счет увеличенных единичных обжатий заготовки (по сравнению с ковкой на РКМ) достигается глубокая проработка литой структуры металла. Два таких ковочных блока ОАО «Тяжпрессмаш» поставил в Верхнюю Салду на ВСМПО-АВИСМА для ковочных прессов силой 30 и 60 МН (рис.3).

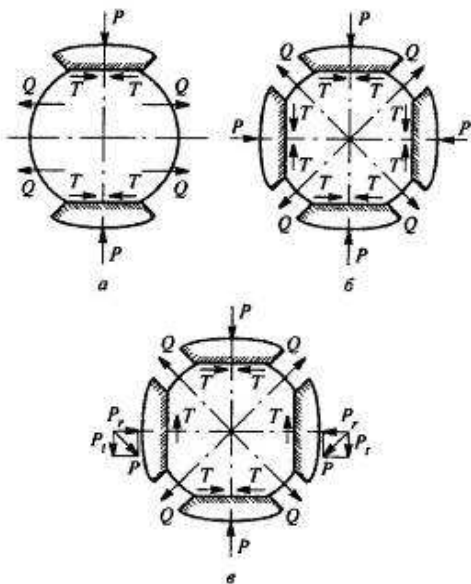


Рис. 3. Ковка слитков на прессе двумя бойками (а), на РКМ (б) и четырехбойковом устройстве (в). Р – действующие силы; Q – потоки вытеснения металла; T – силы трения



Рис. 4. Общий вид четырехбойкового устройства для ковочного пресса силой 20 МН

Есть заказы и от других предприятий. В конечном счете, использование таких блоков позволяет получать следующие показатели:

- сокращение машинного времениковки на 35 – 65 %, что позволяет увеличить объем производства поковок в 1,7 – 2,5 раза;
- повышение выхода годного металла на 8 – 15 % за счет уменьшения поверхностных дефектов и сокращения количества подогревов;
- получение геометрически точных поковок круглого и квадратного (с острыми кромками) сечений с уменьшенными на 40 – 60 % допусками и на 60 – 70 % припусками (экономия металла 40 – 50 кг на 1 т поковки);
- сокращение затрат энергии на единицу поковок не менее чем в 2 раза;
- получение высокого качества металла поковок.

Лидерами в производстве крупных штампованных поковок являются ВСМПО-АВИСМА, КУМЗ, «Уральская кузница», Выксунский металлургический завод (ВМЗ), КАМАЗ, Самарский металлургический завод (СМЗ), Белгородский «Энергомаш», Ступинский металлургический завод.

Верхне-Салдинское металлургическое промышленное объединение (ВСМПО-АВИСМА) – мировой лидер в производстве самых крупных штампованных поковок из высокопрочных титановых и алюминиевых сплавов.

ВСМПО-АВИСМА располагает самым мощным в мировой практике парком кузнечно-прессового оборудования: штамповочными гидравлическими прессами силой от 20 до 750 МН; прессами силой от 10 до 200 МН для прессования профилей, титановой губки, ковочными прессами силой 32 и 60 МН, а также другим кузнечно-прессовым оборудованием [5].

ВСМПО ежегодно осваивает производство поковок 20 – 30 наименований. Следует отметить, что недавно предприятие приобрело два ковочных четырехбойковых блока конструкции ОАО «Тяжпрессмаш», позволивших значительно увеличить производство крупных поковок высокого качества из титановых сплавов.

Однако планируемое до 2015 года значительное увеличение выпуска самолетов ИЛ-96, АНТ-124 («Руслан»), ТУ-204 и др. требует принятия срочных мер по расширению парка сверхмощных прессов силой 300 и 750 МН, которые при проведении профилактических плановых и капитальных ремонтов должны иметь дублеров. Наиболее целесообразным является изготовление гидравлического штампового пресса силой 650 МН, аналогичного прессу, изготовленному на НКМЗ и успешно эксплуатируемому с 1977 года во Франции (г. Иссуар). Стоимость изготовления такого пресса для ВСМПО была бы не выше стоимости проекта установки стана «5000» для ВМЗ, т.е. около 1 млрд. долларов.

Необходимость иметь такой пресс подтверждается следующим фактом: одну из крупногабаритных корпусных деталей самолета МиГ-29 приходится сваривать из трех поковок, штампуемых из высокопрочной стали на заводе «Уральская кузница» (металлургического холдинга «Мечел»). При этом теряется 15% несущей способности детали. Аналогичный по конструкции пресс изготовлен в Китае в 2011 году. Он развивает силу штамповки до 800 МН.

Мощные гидравлические штамповочные прессы силой 300 МН на КУМЗе и силой 750МН на СМЗ используют в основном для штамповки деталей из алюминиевых сплавов.

В настоящее время имеется дефицит производства крупногабаритных стальных поковок для корпусов атомных реакторов нового поколения и поковок типа полусфер для запорных кранов, необходимых для нефтегазовых магистралей.

Особо следует отметить достижения Выксунского металлургического завода (ВМЗ) в производстве цельноштампованных железнодорожных колес из вакуумированной стали на отечественной автоматизированной линии.

Линия спроектирована и изготовлена на Уралмаше и состоит из 4-х гидравлических прессов силой 20, 30, 50 и 100 МН и раскатного стана. Производительность линии более 800 тыс. штук колес в год (около 0,4 млн. тонн) с темпом штамповки – 30 сек. (масса колеса до 500 кг).

География поставки колес весьма широка: США, Канада, Сирия, Болгария, Сербия, Индия, Словакия, Чехия. Примерно 3/5 всех колес на российских железных дорогах – это колеса производства ВМЗ. Основной покупатель колес – ОАО РЖД, с которым в 2003 году был заключен беспрецедентный для России контракт на поставку до 2010 года 5млн. колес.

Это долгосрочное соглашение позволило модернизировать комплекс и разработать новые виды колес с твердым ободом, срок службы которых в 2 раза выше срока службы обычных колес (12 лет против 6-7 лет). Таким образом, ВМЗ стал центром инноваций в российской металлургии.

Аналогичная линия штамповки с производительностью около 300 тыс. штук колес успешно работает на импортном оборудовании в нижнетагильском металлургическом комбинате.

Дефицитные поковки для арматуростроения типа полукорпуса массой до 2,6 т. изготавливают на прессе двойного действия силой 80/40 МН на Белгородском заводе «Энергомаш». Для изготовления подобных поковок еще больших габаритных размеров требуются гидравлические прессы двойного действия силой до 120/80 МН. Из-за отсутствия таких прессов Энергомашкорпорация планирует получение указанных поковок из Франции, хотя такие прессы могло бы изготавливать ОАО «Тяжпрессмаш».

Белгородский «Энергомаш» располагает парком кузнечно-прессового оборудования в составе штамповочных гидравлических прессов силой 1600, 2500, 6300 и 8000 тс и ковочного гидропресса силой 2000 тс. Однако эти прессы достаточно изношены и требуют модернизации.

ЦНИИТмаш совместно с Уралмашом разработал технологиюковки крупногабаритных кольцевых поковок для корпусов атомных реакторов (массой более 200 тонн и диаметром до 9 м). Уралмаш располагает проектом уникального гидравлического пресса для раскатки кольцевых поковок, но не имеет средств для его реализации.

Ступинская металлургическая компания специализирована в основном на производстве поковок из жаропрочных сплавов. Ковкой, прессованием и

штамповкой изготавливают заготовки дисков для газотурбинных двигателей из жаропрочных сплавов на никелевой основе диаметром до 1100 мм и массой до 800 кг. В числе имеющегося оборудования: штамповочные молоты с МПЧ – 16 тонн, короткоходовой гидравлический пресс силой 300 МН, гидравлические штамповочные прессы силой 100 и 90 МН, ковочный гидравлический пресс силой 17,5 МН, оснащенный двумя манипуляторами, горизонтальный гидравлический пресс силой 90 МН для прессования прутков диаметром 120 – 200 мм из никелевых сплавов и др.

На гидравлических прессах осуществляют горячую штамповку никелевых сплавов с использованием двухслойной теплоизоляции: базальтовое волокно при расплавлении обеспечивает смазку, а наружное асбестовое полотно защищает штамп от воздействия температур.

Воронежский завод ОАО «Тяжмехпресс» (ТМП) на сегодня является мировым лидером в изготовлении самых крупных кривошипных горячештамповочных прессов (КГШП) силой 125, 140 и 160 МН; имеется проект прессы силой 200МН. Следует отметить, что из 18 крупных КГШП, установленных в кузнечно-прессовых цехах разных стран, 8 прессов имеют марку ТМП.

Однако для сохранения своих позиций на рынке, завод «Тяжмехпресс» также нуждается в государственной поддержке при организации производства на своих прессах целой гаммы поковок для отечественного арматуростроения и транспортного машиностроения.

Таким образом, для сохранения лидерства Российской Федерации в производстве крупных кованых и штампованных поковок и в изготовлении сверхмощных прессов необходимо включить федеральные целевые программы соответствующие мероприятиям.

Эту работу, очевидно, должна возглавить Государственная корпорация (ГК) «Ростехнология». Корпорация должна будет содействовать разработкам, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции. При этом предполагается, что в рамках ГК произойдет концентрация материальных, финансовых и интеллектуальных ресурсов предприятий ВПК с их последующим использованием на внутреннем и внешнем рынке.

Так, например, покупка контрольного пакета акций ВСМПО-АВИСМА «Ростехнологиями» позволило начать масштабную программу инвестирования и технологическое обновление производства. Среди главных целей Корпорации – в 2012 довести уровень производства товарной титановой продукции до 46 – 47 тыс. тонн в год. Т.е. через 20-ти летний период Россия опять станет самой мощной титановой державой (в 1982 году было произведено 65 тыс. тонн титана – более чем все страны мира)[6].

Листоштамповочное производство в СССР потребляло до 20 млн. тонн листового проката. Основными потребителями были и остаются предприятия автомобилестроения.

На многих предприятиях машиностроения имеются цеха листовой штамповки. Однако более 70% установленных в них прессов для листовой

штамповки, в основном отечественного производства, морально и физически устарели и требуют замены.

Практически у нас на отечественном и импортном оборудовании реализуются все известные в мировой практике технологические процессы изготовления листоштампованных деталей, тем более, что многие из них вполне конкурентоспособны.

Следует отметить значительный прогресс в организации централизованного обеспечения цехов листовой штамповки полуфабрикатами (мерные по габаритам листы, ленты и полосы), а также готовыми листоштампованными изделиями (автокомпоненты и др.), идущими сразу на сборку узлов автомобилей и других машин и механизмов.

Так, например, в Санкт-Петербурге магнитогорский металлургический комбинат (ОАО ММК) через дочернюю компанию ЗАО «Интеркос-IV» реализует проект строительства в 2010-2012 гг. завода штампованных компонентов и сервисного металлоцентра. Первая очередь завода с объемом инвестиций в 4 млрд. рублей уже работает и в 2011 г. начато строительство второй очереди. Годовой объем производства – 252 тыс. т. Продукция первой очереди завода – сервисного металлоцентра это ленты и листы различной толщины (от 0,3 до 5 мм), поставляемых по заказам от различных заводов (рис. 5). Продукцию второй очереди составляют листоштампованные автокомпоненты, предназначенные для строящихся и действующих в России автозаводов, а также штампованные детали

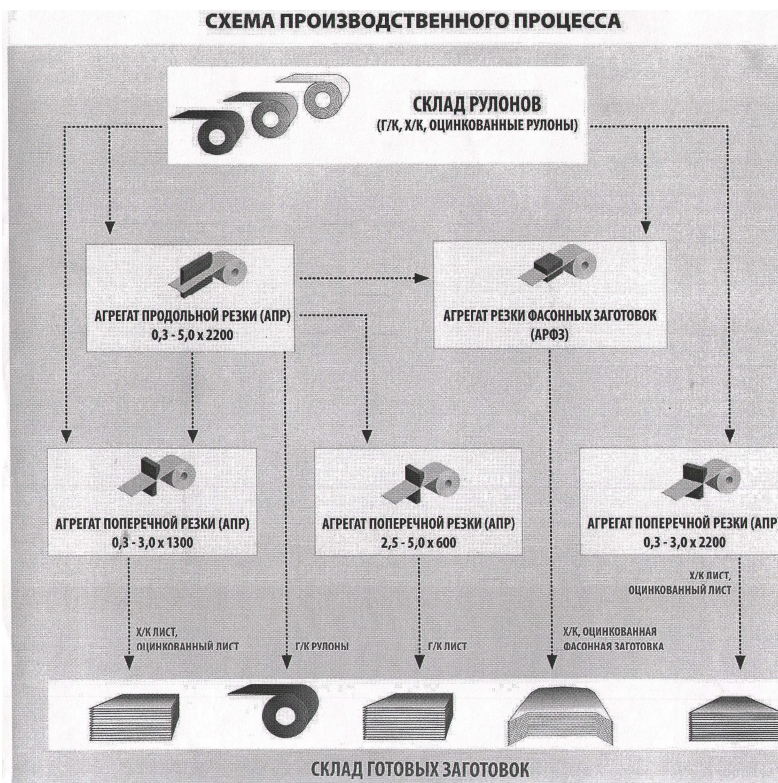


Рис. 5. Схема производственного процесса на заводе первой очереди

поставляемые в инновационные сектора экономики такие как производство бытовой техники, строительная индустрия, машиностроение. Однако автоматизированное прессовое оборудование устанавливается за счет поставок по импорту (фирмы Fimi и Schuler). Ожидается, что металлопродукция с маркой ММК-Интеркос будет соответствовать самым высоким требованиям потребителей и пользоваться устойчивым спросом. Отличительная особенность завода второй очереди – собственное производство сложных штампов.

Кафедра «Системы пластического деформирования» МГТУ «Станкин» активизирует совместные разработки инновационных проектов в области

технологии и оборудования для кузнечно-прессовых цехов по запросам ряда предприятий и в настоящее время в рамках государственного инжинирингового центра (ГИЦ), организованного в МГТУ «Станкин», планирует проведение работ по обновлению парка прессов в учебно-исследовательской лаборатории. Это позволит повысить качество учебного процесса и получить новые возможности в разработке прогрессивных технологических процессов. За последние три года кафедрой получено 12 патентов на изобретения и полезные модели. За это время подготовлено три кандидата технических наук и выходят на защиту в IV кв. 2011 г. два аспиранта и один докторант.

Список литературы: 1. *Самодуров Г.В.* Общее собрание членов Российской ассоциации «Станкоинструмент» // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2010. – №7. – С. 37-44. 2. *Артес А.Э.* Качество и производство поковок на подъеме? // Заготовительные производства в машиностроении. – 2005. - №4. – С. 21-24. 3. *Артес А.Э.* К вопросу развития отечественного машиностроения // Заготовительные производства в машиностроении. –2006. - №12. – С. 3-6. 4. *Онищенко А.К.* Повышение качества крупных поковок на основе разработки и применения научно-обоснованных термомеханических режимов процессаковки заготовок // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – М. – 2010. – С. 47. 5. *Артес А.Э.* 16-я Международная промышленная выставка «Металл-Экспо'2010»// Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2011. - №1. – С. 42-47. 6. *Тетюхин В.В.* Россия может стать самой мощной титановой державой.// Уральский рынок металлов. – октябрь, 2006. - №10. – с.14-17. 7. Патент №2411102 РФ, МПК В21J 9/02, В30В 1/16 Горячештамповочный пресс тройного действия // *Рогозников П.А., Сосенушкин Е.Н., Третьюхин В.В. и др.* Заявитель и патентообладатель: ГОУ ВПО МГТУ «Станкин». Оpubл. 10.02.2011. Бюл: № 4. 8. *Григорьев С.Н.* МГТУ «Станкин»: Курс на технологическое перевооружение отечественного машиностроения.// Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2010. - №6. – С. 3-6.

УДК 539.89: 621.7.043: 621.77: 621.777.01

ЖБАНКОВ Я. Г., канд. техн. наук, ассистент, ДГМА, Краматорск
ПЕРИГ А. В., канд. техн. наук, ассистент, ДГМА, Краматорск
ЖУКОВА О. А., аспирант ДГМА, Краматорск

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПРИ РАВНОКАНАЛЬНОМ УГЛОВОМ ПРЕССОВАНИИ ЧЕРЕЗ ШТАМП С ПОДВИЖНЫМ ДНОМ

Проведені теоретичні дослідження процесу кутового пресування за схемою із рухомим дном матриці. На основі методу балансу потужностей встановлені енергосилові параметри процесу, встановлена оптимальна швидкість руху дна матриці, що забезпечує мінімальні навантаження на інструмент в процесі видавлювання. На основі методу скінченних елементів встановлений деформований стан заготовки в процесі кутового пресування. Встановлений вплив напрямку та величини швидкості руху дна матриці на нерівномірність розподілу деформацій за перетином заготовки.