

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1959 ГОДА

КИШПОМА

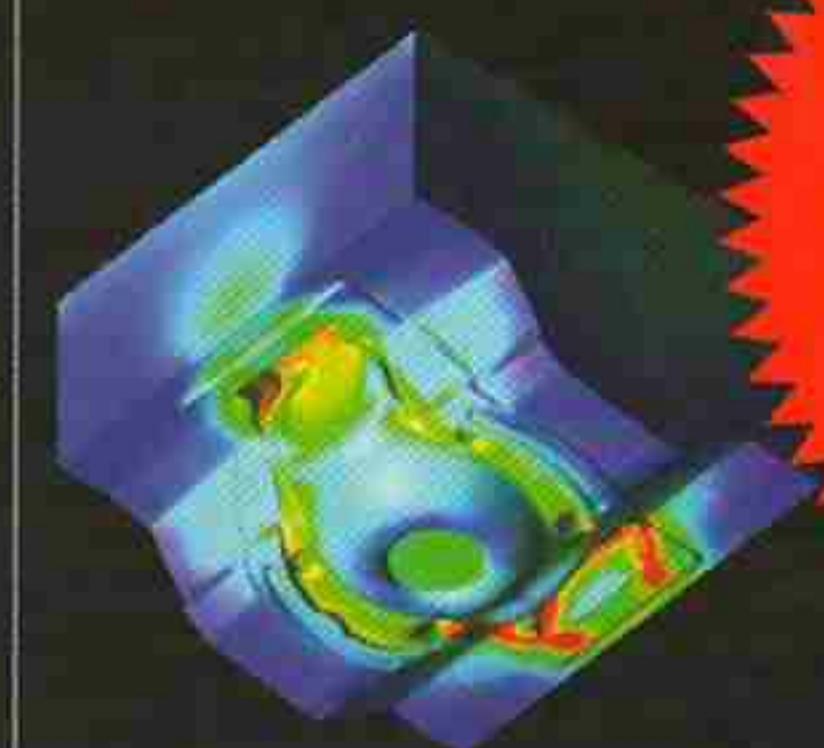
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ



№ 12'07

КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО • ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

QFORM 3D



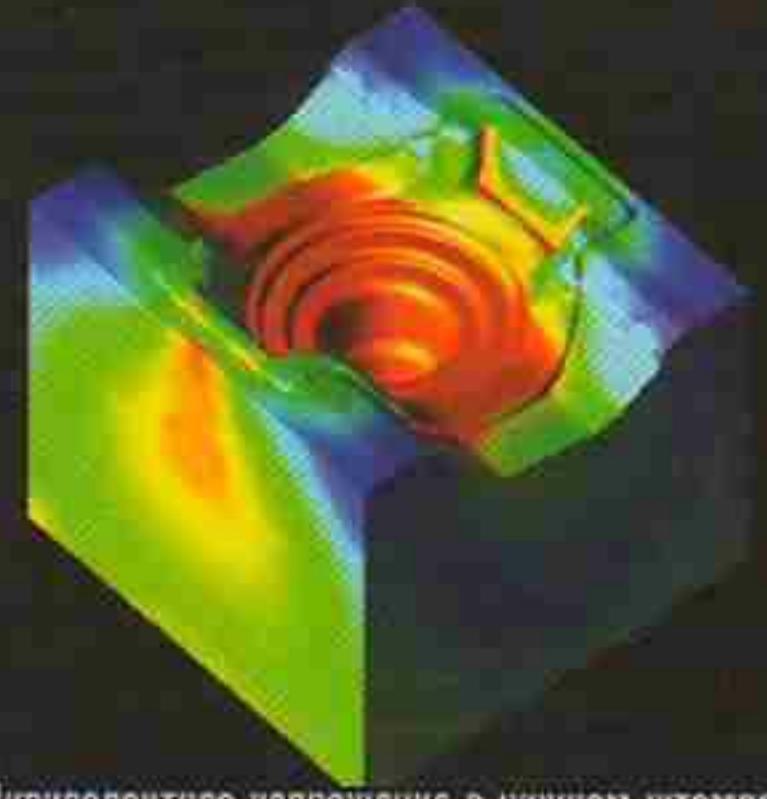
Эквивалентное напряжение в верхнем штампе

**ЛУЧШАЯ
ПРОГРАММА
моделирования
процессов ОМД**

www.qform3d.ru



Поле температуры в поковке



Эквивалентное напряжение в нижнем штампе

**моделирование горячей
объемной штамповки**

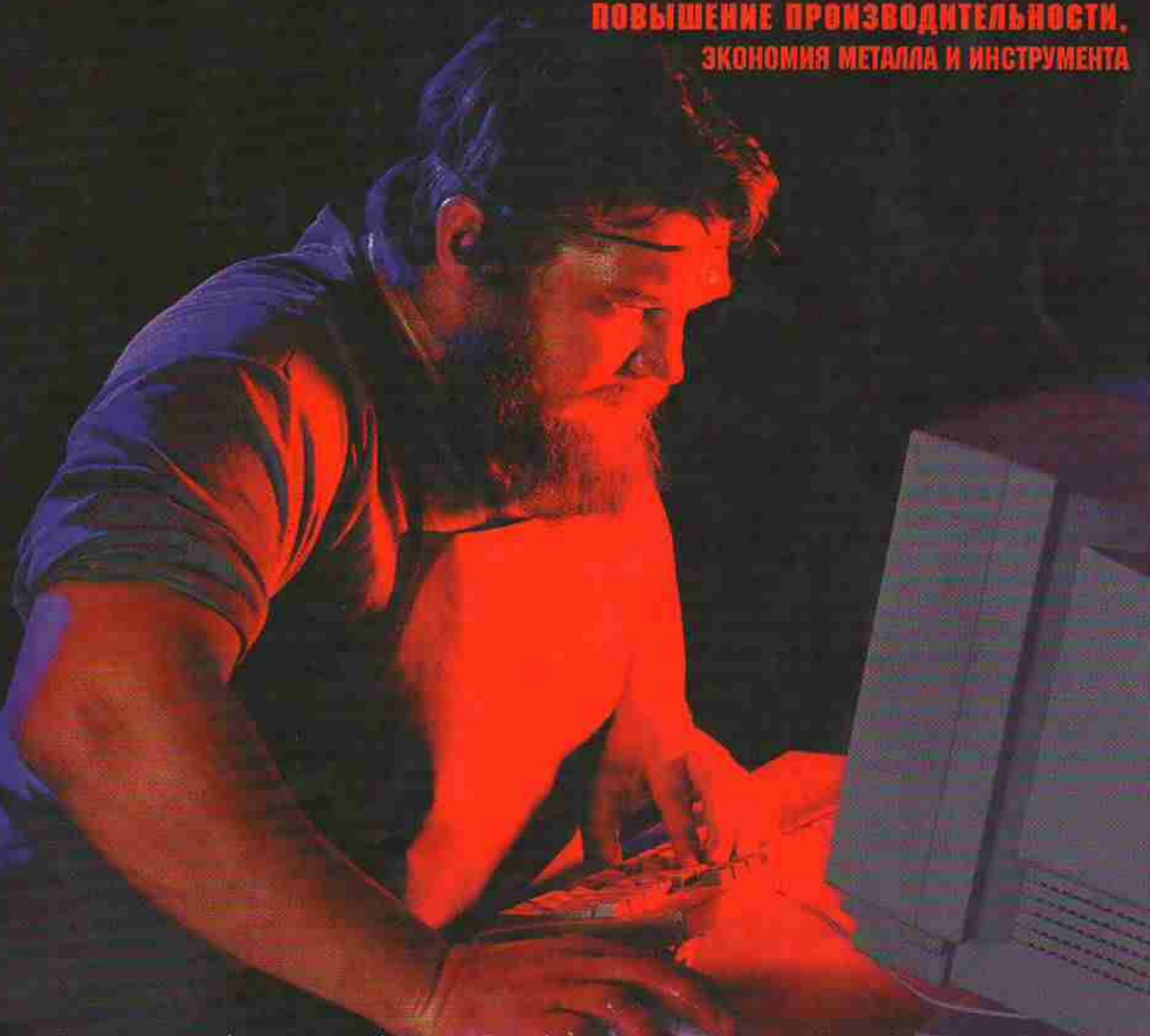
**МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛА
и устранение дефектов**

**РАСЧЕТ И ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ
составных штампов**

**СОВМЕСТИМОСТЬ С ЛЮБЫМИ CAD СИСТЕМАМИ,
простота использования**

**ОКОПАЕМОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА
в кузнечно-штамповочном производстве**

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ,
экономия металла и инструмента**



ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 621.979-82.004.69

Д. Г. МАРКОВ; И. А. СУРКОВ, канд. техн. наук; С. Г. ЧИКАЛОВ; Д. В. МАРКОВ

Модернизация пресса окончательной формовки заготовок нефтегазовых труб

В результате модернизации мощного гидравлического пресса, предназначенного для окончательной формовки заготовок нефтегазовых труб, сила пресса увеличена от 200 до 350 МН, что дало возможность в сжатые сроки организовать производство труб нового сортамента с увеличенной пропускной способностью.

As a result of modernization of powerful hydraulic press assigned for final forming of preforms of oil-and-gas pipes, the press force is increased from 200 up to 350 MN that has enabled to organize in undertime manufacture of pipes of the new assortment with increased throughput capacity.

В настоящее время развитие российской экономики тесно связано с увеличением добычи и экспорта нефти и газа. Увеличение объемов транспортировки ограничено возможностью существующих трубопроводов, работающих в основном при максимальном давлении 6 МПа.

Повышение давления в трубопроводе от 6 до 10 МПа увеличивает его пропускную способность более чем в 1,5 раза. Такое повышение давления возможно только при увеличении толщины стенки трубы и применении стали более высокого класса прочности, для чего необходимо значительное расширение технологических возможностей оборудования для производства нефтегазовых труб.

Переоснащение заводов новым оборудованием требует значительных материальных и временных затрат, поэтому вопрос модернизации существующего оборудования весьма актуален.

Производство труб нового сортамента на Челябинском трубопрокатном заводе (ЧТПЗ) вызвало необходимость увеличения силы, действующей на инструмент окончательной формовки заготовок, в 1,75 раза (от 200 до 350 МН). Для решения этой задачи специалистами ОАО «ЧТПЗ», ОАО «Коломенский завод тяжелых станков» и ООО «Надежность плюс» были разработаны и внедрены техни-

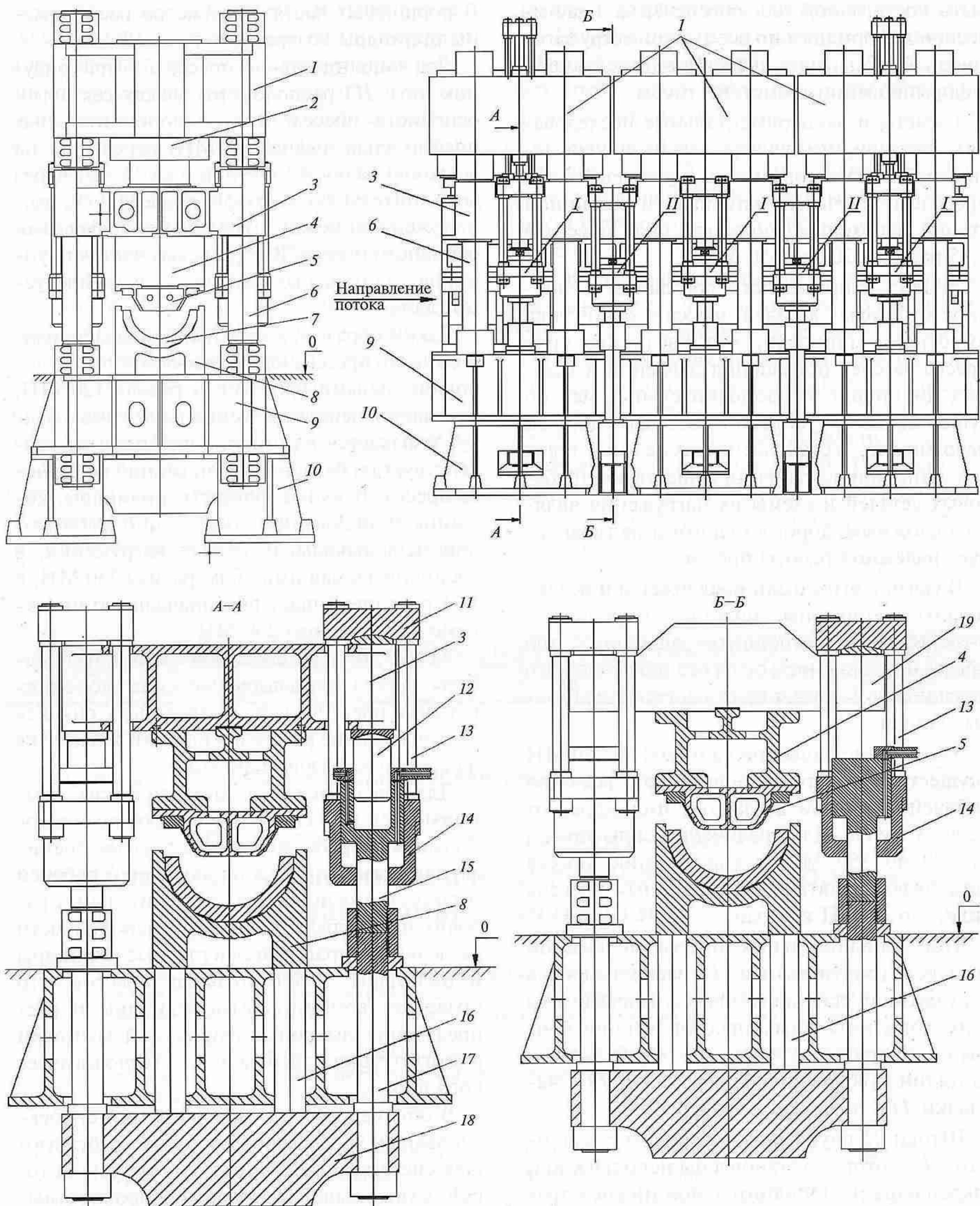
ческие решения по модернизации пресса окончательной формовки заготовок.

Модернизация пресса позволила с минимальными затратами и в кратчайшие сроки начать производство стальных труб диаметром 1220 мм с толщиной стенки 22 мм (предел текучести материала труб $\sigma_T = 60$ МПа).

На прессе окончательной формовки выполняется последняя операция перед подачей U-образной заготовки на сварочный стенд. Пресс состоит из трех секций с общей силой 200 МН, воздействующей на один инструмент (см. рисунок). Каждая секция имеет верхнюю траверсу 1 с двумя главными цилиндрами 2, подвижную траверсу 3 и основание 9, установленное на башмаки 10.

Основание и верхняя траверса соединены между собой четырьмя колоннами 6 с разъемными гайками. Подвижные траверсы всех секций направляются по колоннам и соединены с плунжерами главных цилиндров. Подвижные траверсы передают нагрузку на общую верхнюю балку 4 с верхним пuhanсоном 5, формирующим полуцилиндрические заготовки в штамподержателе 8 со сменными чугунными вкладышами 7.

Заготовка поступает на вкладыши 7, сверху на свободные кромки заготовки через специальные направляющие давит пuhanсон 5. Сила, создаваемая на кромке заготовки, должна

**Схема конструкции пресса мод. П0753М:**

1 — верхняя траверса; 2 — главный цилиндр; 3 — подвижная траверса; 4 — верхняя балка; 5 — верхний пuhanсон; 6 — колонна;
7 — вкладыш; 8 — нижний штамподержатель; 9 — основание; 10 — башмак; 11 — накладка; 12 — цилиндр возвратного хода;
13 — тяга; 14 — цилиндр; 15 — шток плунжера; 16 — штырь; 17 — колонна; 18 — дополнительная нижняя траверса; 19 — дополнительная верхняя траверса

быть достаточной для обеспечения пластической деформации по всему периметру заготовки. Эта операция является определяющей в формировании геометрии трубы.

Расчеты и экспериментальные исследования показали, что для перехода на производство труб нового сортамента с увеличенными пределом текучести материала и толщиной стенки необходимо повысить силу пресса в 1,75 раза (от 200 до 350 МН).

Анализ напряженного состояния и прочности базовых деталей пресса и статистика их отказов показали, что увеличить силу пресса за счет повышения давления в главных цилиндрах без дополнительных мер по существенному усилинию базовых деталей невозможно. Установлено также, что такое усиление при сохранении существующих базовых деталей и схемы их нагружения является сложным, дорогостоящим и не гарантирует надежной работы пресса.

В связи с этим были предложены и реализованы специальные технические решения, позволяющие выполнить модернизацию пресса с увеличением силы без значительного повышения нагрузки на существующие базовые детали.

Увеличение силы пресса от 200 до 230 МН осуществляется путем повышения давления рабочей жидкости в главных цилиндрах от 32 до 37 МПа. Для увеличения силы пресса от 230 до 350 МН в конструкцию пресса встраиваются пять дополнительных прессов силой по 24 МН каждый.

Три дополнительных пресса подвижной траверсы (рисунок, поз. I) расположены в трех секциях основного пресса. В каждом из этих дополнительных прессов установлены два цилиндра 14 (рисунок, сеч. A—A). Корпуса цилиндров соединены через тяги 13 и накладки 11 с подвижной траверсой 3.

Штоки 15 плунжеров соединены с колоннами 17, которые установлены неподвижно и закреплены на дополнительной нижней траверсе 18. В центральной части траверсы 18 смонтированы два штыря 16, которые проходят в отверстия основания пресса и упираются в нижнюю плоскость штамподержателя 8.

В поршневых частях плунжеров расположены цилиндры возвратного хода 12.

Два дополнительных пресса штампа (рисунок, поз. II) расположены между секциями основного пресса. В этих дополнительных прессах сила, равная 24 МН, передается на верхнюю балку 4 (рисунок, сеч. Б—Б) через дополнительную верхнюю траверсу 19, расположенную между подвижными траверсами основного пресса. В поршневых частях плунжеров цилиндры возвратного хода не предусмотрены.

Таким образом, в конструкции модернизированного пресса сила, развиваемая пятью дополнительными прессами и равная 120 МН, передается непосредственно на верхнюю балку, замыкается на нижнем штампе и не воздействует на базовые детали секций основного пресса. Верхние траверсы, цилиндры, колонны и основания этих секций работают при первоначальных схемах нагружения, а воспринимаемая ими сила, равная 230 МН, в 1,15 раза превышает первоначальную проектную силу, равную 200 МН.

Кроме того, на большинстве режимов работы пресса использование силы дополнительных прессов дает возможность снизить общее давление рабочей жидкости и нагрузку на основные базовые детали.

Для расширения технологических возможностей пресса в объеме работ по модернизации разработана и установлена специальная схема управления давлением рабочей жидкости в основных и дополнительных рабочих цилиндрах. Потоки рабочей жидкости раздельно направляются в главные цилиндры и цилиндры дополнительных прессов, что позволяет комбинировать величины и распределение сил по оси формируемой заготовки в соответствии с требованиями технологического процесса.

В объеме работ по модернизации спроектирована и установлена постоянно действующая система мониторинга, с помощью которой осуществляется управление прочностными и технологическими параметрами пресса. При формировке каждой заготовки в масштабе реального времени система выполняет следующие функции:

- регистрирует величину и направление максимальных напряжений, возникающих в колоннах основного и дополнительных прессов. В случае превышения величин допускаемых напряжений выдается аварийный сигнал или прекращается подача жидкости высокого давления в рабочие цилиндры;
- фиксирует в пяти сечениях по оси заготовки расстояние между левой и правой контактными поверхностями верхнего и нижнего штампов;
- контролирует давление рабочей жидкости в цилиндрах основного и дополнительных прессов и в возвратных цилиндрах.

Показания системы выводятся на пульт оператора и сохраняются в памяти компьютера. Полученные данные могут быть распечатаны для последующего анализа и корректировки технологических параметров.

Выводы. 1. Модернизация гидравлического пресса для формовки заготовок труб, обес-

печившая увеличение силы пресса в 1,75 раза (от 200 до 350 МН), позволила в кратчайшие сроки организовать производство нефтегазовых труб нового сортамента с увеличенной пропускной способностью.

2. Увеличение силы мощного гидравлического пресса в 1,75 раза при сохранении схемы и режимов нагружения существующих базовых деталей осуществлено впервые в мировой практике.

3. В объеме работ по модернизации спроектирована и установлена постоянно действующая система мониторинга, с помощью которой осуществляется управление прочностными и технологическими параметрами пресса. Показания системы выводятся на пульт оператора в режиме реального времени и сохраняются в памяти компьютера. Полученные данные используются для последующего анализа и корректировки прочностных и технологических параметров пресса.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. САПР

УДК 621.7.044:658.52.011.56.001.8

В. Я. ЗОРИК, В. В. ТРЕТЬЯК, Л. А. ФИЛИПКОВСКАЯ, кандидаты техн. наук

Возможности структурного синтеза импульсных технологий с использованием алгоритмов распознавания образов

Рассмотрены возможности проектирования технологического процесса импульсной штамповки с применением принципов объектно-ориентированного представления знаний и метода синтеза, адаптированного с использованием алгоритмов распознавания образов.

There are considered the potentials of designing technological process of pulse stamping using principles of object-oriented representation of knowledge and the method of synthesis adapted to application of algorithms of pattern recognition.

В условиях резкого ускорения научно-технического прогресса, сокращения сроков морально-го старения создаваемых образцов новой техники требуется оперативное решение задач создания новых изделий, включая этапы конструирования, технологической подготовки, освоения производства, эксплуатации и ремонта с использованием

возможностей современных автоматизированных методов проектирования.

Одним из наиболее эффективных способов изготавления листовых деталей сложной конфигурации является импульсная штамповка. Для импульсных методов штамповки законченного системного и структурированного обобщения знаний