



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 02 05 79
(21) PV 3052-79
(32) (31)(33) Právo přednosti od 05 05 78
(39 637) BG
(89) 27 606, BG
(40) Zveřejněno 16 01 86
(45) Vydáno 15 07 87

(51) Int. Cl.⁴
B 30 B 5/00

(75)

Autor vynálezu

PETROV ALEXANDER SIMONOV, ing., SOFIA (BG)

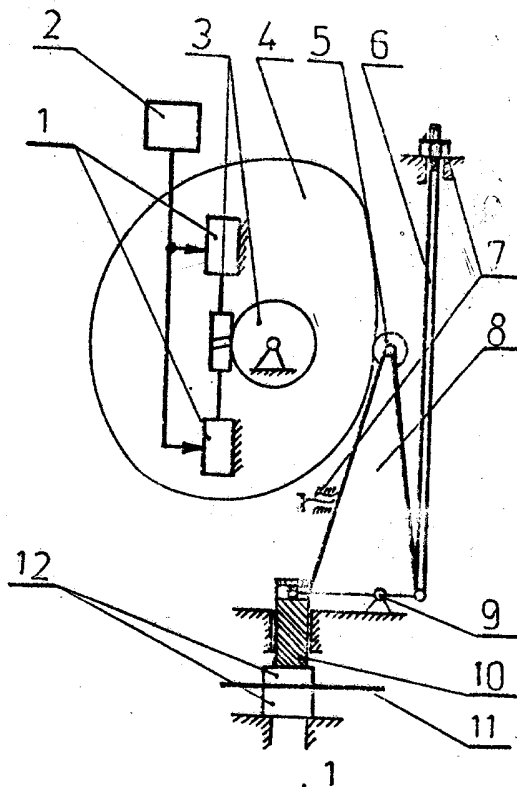
(54) Mechanický lis

Řešení se týká mechanických lisů k obrábění kovových a jiných materiálů prostřednictvím plastické deformace, zejména lisováním, spod.

Okolem je vyřešení mechanického lisu k obrábění součástek pomocí plastické deformace, u něhož by byla zaručena zvýšená výkonnost, vysoká kvalita součástek, energetická účinnost, malé rozměry a váha, provozní spolehlivost, bezpečnost práce a nehlučnost.

Okol je řešen vytvořením mechanického lisu, sestávajícího z motorů s malými momenty setrvačnosti, ovládaných pomocí regulačního a řídicího obvodu, jež jsou spojené prostřednictvím ozuběného převodu s malými momenty setrvačnosti, jehož profil je v souladu se zákony pohybu a změny síly, přičemž ozubení je v kontaktu s násobícím pákovým mechanismem, jehož jeden konec je spojen s pružným deformačním prvkem, a druhý se suportem, jenž je nositelem nástroje.

Mechanický lis může vykonávat několik operací a může být vybaven dodatečnými profilovými ozuby, jež prostřednictvím příslušných válečků jsou v kontaktu s násobícími pákovými mechanismy, jež jsou spojené s pružnými deformačními prvky, a regulačními členy a pracovními ústrojími shodně s počtem úkonů lisu.



МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРЕСС

Изобретение касается механического пресса для обработки металлических и других материалов путем пластической деформации, в частности для штамповки и других подобных.

Известны механические прессы, содержащие маховик для запасания кинетической энергии в интервале между двумя ударами, на валу которого расположен ведущий элемент однооборотной муфты, а соединяющийся с ним ведомый элемент однооборотной муфты с тормозом расположен на рабочем валу. Рабочий вал соединен с суппортом посредством эксцентрикового, кулачкового или кривошипно-шатунного механизма.

Недостаток этих прессов состоит в том, что работы проводятся очень небольшой частью запасенной в маховике энергии, а ее освобождение на обрабатываемый материал совершается за очень

245701

короткое время в рамках цикла в виде ударов, причем ухудшается качество обработанных поверхностей, а процесс пластической деформации сопровождается большим шумом и вибрациями. Ухудшенное качество штамповки состоит в том, что вырубленная поверхность отчасти гладкая, а большая ее часть выломленная и шероховатая, а при объемной штамповке листового материала последний переутончается и даже обрывается.

Недостатком является и то, что когда рабочий вал соединен с суппортом посредством эксцентрикового или кривошипно-шатунного механизма, максимальное усилие получается в конце хода, что не только постоянно создает опасность в заклинивании прессы, но также ведет к необходимости в том, чтобы инструменты раскрывались больше, чем это технологически необходимо, что вызывает интенсивный износ вследствие трения и нагрева, ухудшенное направляющее подвижных частей инструментов, изнашивание их рабочих кромок, делает их дороже и ограничивает их быстроходность и производительность, а, с другой стороны, становится причиной частых производственных травм. Когда рабочий вал соединен с суппортом посредством кулачкового механизма, тогда пресс не является универсальным - он подходит только для обработки деталей, для которых кулачок профилирован, притом только для небольших усилий.

Недостатком является также наличие маховика, однооборотной муфты и тормоза, что увеличивает габариты, массу и цену прессы, а вследствие того, что однооборотная муфта и тормоз расположены на валу, который переносит максимальный крутящий момент, часто получают дефекты как отказы, самопроизвольные включения и другие.

Известны различные конструкции гидравлических прессы, которые по сравнению с соответствующими им по усилию механиче-

скими прессами довольно дороже, более тихоходны, более сложной конструкции, содержат больше и более сложные агрегаты и требуют очень хорошей поддержки, в особенности вследствие пропусков через уплотнения.

Задачей изобретения является создание механического пресса для обработки деталей путем пластической деформации, который обеспечил бы повышенную производительность, качество деталей, энергетический коэффициент полезного действия, меньшие габариты и вес, надежность эксплуатации, бесшумность и безопасность работы.

Задача решена созданием механического пресса, состоящего из малоинерционных двигателей, командуемых схемой регулирования и управления, соединенных посредством малоинерционной передачи с кулачком, профиль которого соответствует желаемым законам движения и изменения силы, причем кулачок контактирует с множительным рычажным механизмом, один конец которого соединен с упругим деформируемым звеном, а другой - с суппортом, несущим инструмент.

Профиль кулачка имеет участок для аккумуляции энергии в упругом деформируемом звене, соединенный с участком для останова и пуска малоинерционных двигателей, и с участком для отдачи аккумуляированной энергии для обработки детали, причем профилирование соответствует механическим характеристикам малоинерционных двигателей с управляющей их схемой, упругого деформируемого звена и закону пластической деформации обрабатываемой детали. Упругое деформируемое звено представляет собой стержень или пружину, например, тарельчатую, и имеет узлы для регулировки его первоначальной деформации, конечной деформации, его вспомогательного хода и количества запасаемой энергии. Эти узлы выполнены в виде винтового или клинового соединения и могут содер-

жать вспомогательную мягкую пружину для дополнительного раскрытия рабочего органа. Кулачок и ролик непосредственно сочленены с упругим деформируемым звеном самостоятельно обособленным множительным рычажным механизмом, который можно объединить с упругим деформируемым звеном на общей упругой опорной консоли. Механический пресс может быть многодействующим и может иметь дополнительные профилированные кулачки, контактирующие с соответствующими роликами с множительными рычажными механизмами, соединенными с упругими деформируемыми звенами с узлами для регулировки и рабочими органами в соответствии с количеством действий прессы, причем пара кулачок-ролик может быть самоостанавливающейся.

Преимущество механического прессы в соответствии с изобретением состоит в том, что улучшается фактор мощности, так как двигатели не работают на холостом ходу, а вследствие уменьшенного хода инструмента уменьшается его изнашивание.

Преимуществом является также устранение технологических добавок при закрытой штамповке, так как инструмент может закрываться плотно, что вместе с плавностью обработки улучшает качество поверхностей по параметру вырубки, притом это не влияет на быстроходность.

Примерные выполнения механического прессы в соответствии с изобретением показаны на приложенных чертежах, где:

рисунок 1 представляет собой кинетическую схему однодействующего механического прессы,

рисунок 2 - вариант упругого деформируемого звена, объединенного с множительным рычажным механизмом, причем вместо на шарнире они установлены на консоли,

рисунок 3 - кинетическую схему однодействующего прессы с упругим деформируемым звеном в виде пружины и клиновым узлом

для регулирования запасаемой энергии,

рисунок 4 - кинетическую схему прессы двойного действия с внешним и внутренним кулачком, одним упругим деформируемым звеном в виде стержня под воздействием силы натяжения и вторым звеном в виде тарельчатой пружины под воздействием сжимающей силы.

Механический пресс состоит из двух малоинерционных регулируемых электродвигателей 1, командуемых схемой 2 регулирования и управления по программе и в обратных связях преобразовательными элементами для кинематических, силовых и энергетических параметров, малоинерционной передачи 3, например, червячной /рис. 1/ или волновой /рис. 3/, причем на валу ведомого элемента установлен кулачок 4, профилированный по участкам, контактирующий с множительным рычажным элементом 8, соединенным в одном конце с упругим деформируемым звеном 6, а в другом - с суппортом 10, несущим рабочий инструмент 12. Упругое деформируемое звено 6 имеет узлы 7 для регулирования диапазона его упругой деформации, то есть запасаемой и обменяемой потенциальной энергии по количеству, которые представляют собой винтовые пары и могут содержать вспомогательную мягкую пружину /которая на рисунках не показана/ для дополнительного раскрытия суппорта 10. Упругое деформируемое звено сочленено с профилированным кулачком 4 посредством ролика 5 непосредственно /рис. 3/ или самостоятельно обособленным множительным рычажным механизмом 8 /рис.рис. 1 и 4/, или же объединено с множительным рычажным механизмом, с которым упирается на общей упругой опорной консоли 13 /рис. 2/. В случае, если множительный рычажный механизм 8 обособлен самостоятельно, он упирается в шарнире 9 и находится под действием сил со стороны ролика 5, упругого деформируемого звена 6 и суппорта 10. Пара кулачок 4 - ролик 5 или редуктор 3 - самотормозящая на границе

245701

эффекта самоторможения.

На рис. 4 инструмент 12 присоединен и к противоположному суппорту 10а, приводимому в движении множительным рычажным механизмом 8а с шарниром 9а, причем пресс снабжен дополнительным внутренним кулачком 4а с роликом 5а, а дополнительное упругое деформируемое звено 6а, например, - тарельчатая пружина с узлом 7а для регулирования ее натяжения.

Действие механического пресса следующее:

Пресс находится в исходном положении, когда ролик 5 находится сверху кулачка 4 в участке для торможения и пуска малоинерционных двигателей 1, причем упругое деформируемое звено 6 максимально деформированно, двигатели остановлены, а подан обрабатываемый материал.

После пуска малоинерционных двигателей 1 они ускоряются по профилю кулачка 4 в участке для торможения и ускорения, имеющем постоянный радиус, и при форсировании, обусловленном схемой 2, причем упругое деформируемое звено 6 остается в деформированном состоянии. При достижении участка кулачка 4 для отдачи аккумулированной энергии, радиус которого - уменьшающийся, аккумулированная энергия отдается посредством инструмента 12, закрепленного на суппорте 10 сверху изделия 11, причем реакция ролика 5 на кулачок 4 содействует ускорению двигателей. Процесс отдачи энергии упругим деформируемым звеном 6 растянут в отношении общей продолжительности цикла и протекает по желаемому закону, обусловленному не только профилем кулачка 4, но также и форсированием двигателей посредством схемы 2. В конце процесса отдачи энергии инструмент 12 полностью закрывается, как это показано на рис. 1. За тем следует участок для аккумулирования энергии в упругом деформируемом звене 6, причем инструмент 12 освобождает

деталь 11, а двигатели работают в желаемом режиме - разворачивают, например, постоянный крутящий момент и скорость, обусловленные главным образом профилем кулачка 4 и эвентуально схемой 2, независимо от того, что с увеличением деформации упругого деформируемого звена 6 необходимое для этого усилие нарастает.

Количество запасаемой и обмениваемой энергии можно настраивать в соответствии с требованиями конкретных обрабатываемых деталей посредством узлов 7 как в отношении предварительного натяжения упругого деформируемого звена 6, также и в отношении диапазона его деформации, причем для изделий, которые поглощают мало энергии для их пластической обработки, быстроходность может быть увеличена, а для изделий, поглощающих много энергии, - ее можно замедлить. Это регулирование может осуществляться кроме настройкой еще и автоматически, в обратных связях преобразовательными элементами, измеряющими кинематические, силовые и энергетические параметры, подключенными к схеме 2.

Когда работают в режиме одиночных ударов, электродвигатели выключаются в конце процесса аккумуляции энергии, причем инструмент 12 остается в самом открытом положении. Для эффективности торможения используется и в этом подпериоде цикла упругое деформируемое звено 6, в котором перебрасывается кинетическая энергия замедлительно движущихся масс, превращаясь в потенциальную энергию упругой деформации посредством профилированного кулачка 4. Благодаря эффекту самоторможения пары кулачок 4 - ролик 5 или малоинерционного редуктора 3 это состояние /как и любое другое состояние прессы в моменте выключения электродвигателей/ сохраняется за неограниченное время, за которое вынимается обрабатываемая деталь и подается новый материал 11.

Когда работают в режиме непрерывных ударов, двигатели не

выключаются и вспомогательные операции для вынимания готовых деталей и подача нового материала производится, когда инструмент 12 раскрыт во время подпериода, когда ролик 5 качается по аккумуляющему участку кулачка, где его радиус нарастает и он соответствует самому большому угловому пути кулачка, дальше вспомогательные операции можно продолжить и во время, когда ролик качается по участку с постоянным радиусом.

Пресс двойного действия, показанный на рис. 4, подходящий для огибающих или для объемно формоизменяющих операций. Дополненный прижимающей пружиной /которая на рисунке не показана/ к суппорту 10 /когда не является необходимым действовать дефазированно/, или в варианте прессы тройного действия аналогической конструкции его можно использовать и для работы инструментами тройного действия, например, для тонкой штамповки, и можно обеспечить необходимое фазовое отклонение усилий гораздо проще, чем известными для этой цели прессами тройного действия.

Механическим прессом в соответствии с изобретением создается возможность при наличии двух кулачков и двух суппортов осуществить предварительное раскрытие инструмента 12 для обработки деталей больших размеров по высоте, особенно в случае, если узел 7 для регулирования упругого деформируемого звена 6 содержит вспомогательную мягкую пружину.

Формула изобретения

1. Механический пресс, содержащий малоинерционные двигатели с управляющей схемой, соединенные посредством малоинерционной передачи с кулачком, отличающийся тем, что профиль кулачка /4/ соответствует желаемым законам движения и изменения сил, причем кулачок /4/ контактирует посредством ролика /5/ с рычаж-

ним множительным механизмом /8/, один конец которого соединен с упругим деформируемым звеном /6/, а другой - с суппортом /10/, несущим инструмент /12/.

2. Механический пресс в соответствии с пунктом 1, отличающийся тем, что профиль кулачка /4/ имеет участок для аккумуляции энергии в упругом деформируемом звене /6/, соединенный с участком для торможения и пуска малоинерционных двигателей /1/ и с участком для отдачи аккумулязированной энергии для обработки детали /11/, причем профилирование соответствует механическим характеристикам малоинерционных двигателей /1/ с управляющей схемой /2/, упругого деформируемого звена /6/ и закону, по которому желательна протекание пластической деформации обрабатываемой детали /11/.

3. Механический пресс в соответствии с пунктами 1 и 2, отличающийся тем, что упругое деформируемое звено /6/ представляет собой стержень или пружину, например, тарельчатую, и имеет узлы /7/ для регулирования.

4. Механический пресс в соответствии с пунктом 3, отличающийся тем, что узлы /7/ для регулирования выполнены в виде винтового или клинового соединения и они могут содержать вспомогательную мягкую пружину для дополнительного раскрытия суппорта /10/.

5. Механический пресс в соответствии с пунктом 1, отличающийся тем, что упругое деформируемое звено /6/ сочленено с роликом /5/ и кулачком /4/ непосредственно.

6. Механический пресс в соответствии с пунктом 1, отличающийся тем, что упругое деформируемое звено /6/ и множительный рычажный механизм /8/ объединены и имеют общую упругую опорную консоль /13/.

7. Механический пресс в соответствии с пунктами с 1 по 6, отличающийся тем, что имеет дополнительные профилированные кулачки /4а/, контактирующие с множительными рычажными механизмами /8а/, соединенные с упругими деформируемыми звеньями /6а/, и рабочие органы /10а/ в соответствии с количеством его действий.

8. Механический пресс в соответствии с пунктом 1, отличающийся тем, что пара кулачок /4/ - ролик /5/ - самотормозящая.

АННОТАЦИЯ

МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРЕСС

Механический пресс для обработки металлических и других материалов путем пластической деформации, в частности для штамповки и других подобных, содержит малоинерционные двигатели с управляющей схемой, соединенные посредством малоинерционной передачи с кулачком. Профиль кулачка 4 соответствует желаемым законам движения и изменения сил. Кулачок 4 контактирует посредством ролика 5 с рычажным множительным механизмом 8, один конец которого соединен с упругим деформируемым звеном 6, а другой - с суппортом 10, несущим инструмент 12. Профиль кулачка 4 имеет участок для аккумуляции энергии в упругом деформируемом звене 6, соединенный с участком для торможения и пуска малоинерционных двигателей 1 и с участком для отдачи аккумуляции энергии для обработки детали 11. Профилирование соответствует механическим характеристикам малоинерционных двигателей 1 с управляющей схемой 2, упругого деформируемого звена 6 и закону, по которому желательно протекание пластической деформации обрабатываемой детали 11.

245701

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Mechanický lis, obsahující motory s malým momentem setrvačnosti a s řídicím zapojením, který je spojen pomocí převodu malého momentu setrvačnosti s vačkou, vyznačující se tím, že vačka (4) je spojena pomocí kotouče (5) s násobícím pákovým mechanismem (8), jehož jeden konec je spojen s pružným deformačním prvkem (6) a druhý konec pomocí nožových saní (10) s nástrojem (12).

2. Mechanický lis podle bodu 1, vyznačující se tím, že oproti profilu vačky (4) je pro akumulaci energie uspořádán pružný deformační prvek (6), který je spojen s obvodem pro vypínání a zapínání motoru (1) s malým momentem setrvačnosti a s obvodem pro uvolnění akumulované energie ke zpracování obrobku (11).

3. Mechanický lis podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že pružný deformační prvek (6) je ve tvaru tyče nebo pružiny například ve tvaru talířové pružiny, obsahující jednotky (7) k regulaci.

4. Mechanický lis podle bodu 3, vyznačující se tím, že obsahuje regulační jednotky (7) jsou tvořeny např. šroubovým nebo klínovým spojem, přičemž k doplňkovému otvírání nožových saní obsahují měkkou pomocnou pružinu.

5. Mechanický lis podle bodu 1, vyznačující se tím, že pružný deformační prvek (6) je přímo spojen s kotoučem (5) a vačkou (4).

6. Mechanický lis podle bodu 1, vyznačující se tím, že pružný deformační prvek (6) je spojen s násobícím pákovým mechanismem (8), s kterým je opřen společnou pružnou podpěrnou konzolou (13).

7. Mechanický lis podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že obsahuje přídavné profilované vačky (4), které jsou spojeny s násobícím pákovým mechanismem (8) pružným deformačním prvkem (6) a pracovními členy podle počtu operací.

8. Mechanický lis podle bodu 1, vyznačující se tím, že pár vaček (4) kotouče (5) je samostatně zastavitelný.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Institutem pro vynálezy a zlepšovatelství Sofia, BG.

