

УДК 621.797:621.664

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ШТАМПОВ НА  
ОАО «КРЕДМАШ»**

*Марцинюк О.Б. асп.*

*Кременчугский государственный политехнический университет*

*имени Михаила Остроградского*

*39614, г. Кременчуг, ул. Первомайская, 20*

*E-mail: [kafea@polytech.poltava.ua](mailto:kafea@polytech.poltava.ua)*

Розроблені конструктивні заходи щодо вдосконалення розділових штампів, які використовуються на ОАО «Кредмаш». Це дозволило скоротити на 15-20% трудові та матеріальні витрати на виготовлення і відновлення штампів, скоротити термін переоснащення виробництва та підвищити продуктивність у 1,2-1,5 рази.

**Ключові слова:** штамп, технологічність, вдосконалення конструкції

Constructive actions for improvement of dividing stamps working on Open Society "Кредмаш" are developed. That has allowed to reduce by 15-20 % labour both material inputs on manufacturing and restoration of stamps, to reduce re-equipment terms dividing manufactures, to raise in 1,2-1,5 times productivity.

**Keywords:** Stamp, adaptability to manufacture, design improvement.

**Вступление.** Важнейшим условием эффективного использования листовой штамповки, в частности, разделительных операций, являются простота конструкционного исполнения штамповой оснастки, ее надежность и долговечность, обеспечение высокой производительности и безопасности труда.

Конструкция штампа должна полностью отвечать требованиям технологического процесса относительно получения требуемой формы и точности штампуемой детали, обеспечить необходимую производительность и безопасность работы, а также должна быть технологичной в изготовлении и экономически эффективной для данного масштаба производства.

Иначе говоря, конструкции деталей и узлов штампов должны быть технологичны при их изготовлении и эксплуатации. Кроме того, степень конструкционной сложности и стоимость штампов должны соответствовать масштабу производства.

В крупносерийном производстве от конструкций штампов требуется повышенная надежность в работе и высокая стойкость (длительность службы). В серийном производстве эти требования значительно снижены, а в мелкосерийном — практически невелики. Это кардинально меняет конструкцию штампа. В крупносерийном производстве оправданы массивные штампы повышенной металлоемкости, что обеспечивает надежность и длительность работы.

В серийном, а тем более в мелкосерийном производстве, требуется максимальное снижение металлоемкости и массы штампа, следовательно, должны быть применены другие конструкционные решения. По иному решаются вопросы взаимного соединения и крепления деталей штампов. В крупносерийном производстве довольно распространена врезка рабочих или держащих деталей в плиты, установка врезных шпонок и др. В штампах серийного и мелкосерийного производства это нецелесообразно. Вместо

врезки или установки врезных шпонок рекомендуется крепление установочными штифтами. Если обычные установочные штифты не обеспечивают достаточной прочности при повышенной нагрузке, рекомендуется применять штифты большего размера.

Таким образом, слепое копирование типовых конструкций безотносительно к масштабу и особенностям производства не дает положительных результатов.

**Анализ предыдущих исследований.** В настоящее время уделяется большое внимание таким устройствам разделительных штампов, которые обеспечивают безопасность штамповки, объединение операций, увеличение стойкости штампов, путем устранения жесткого удара и рационального распределения нагрузок [1-6]. Безопасность штамповки достигается с помощью различных вспомогательных устройств таких как подвижные фиксаторы; конструкционные элементы для удобной установки и съема детали; конструктивные мероприятия, обеспечивающие дополнительную устойчивость пробивных пуансонов малых диаметров; устройства, поглощающие шум, возникающий при пробивке и вырубке, путем предотвращения удара штампуемого материала о съемник, и сохранения жесткости соединения съемник-матрица [1,3].

Технологичность конструкции штампов повышается путем применения сборных пуансонов и матриц [1,4,6]. Оснащение штампов средствами автоматизации съема готовой детали, предопределяет высокую производительность труда [1,3]. Применение штампов с дифференцированным и постепенно увеличивающимся в процессе пробивки-вырубке усилием зажима заготовки [2,5], устраняет частые поломки штампов вследствие значительных усилий, возникающих при резке.

**Цель работы.** Разработка конструктивных мероприятий по совершенствованию штамповочного ос-

нащення для разделительных операций на ОАО «Кредмаш», позволяющих уменьшить или ликвидировать травматизм, повысить производительность труда, снизить затраты на изготовление и эксплуатацию оснастки для пробивки-вырубki.

**Материал и результаты исследований.** Типичные представители деталей, изготавливаемых на ОАО «Кредмаш» представлены на рис. 1.

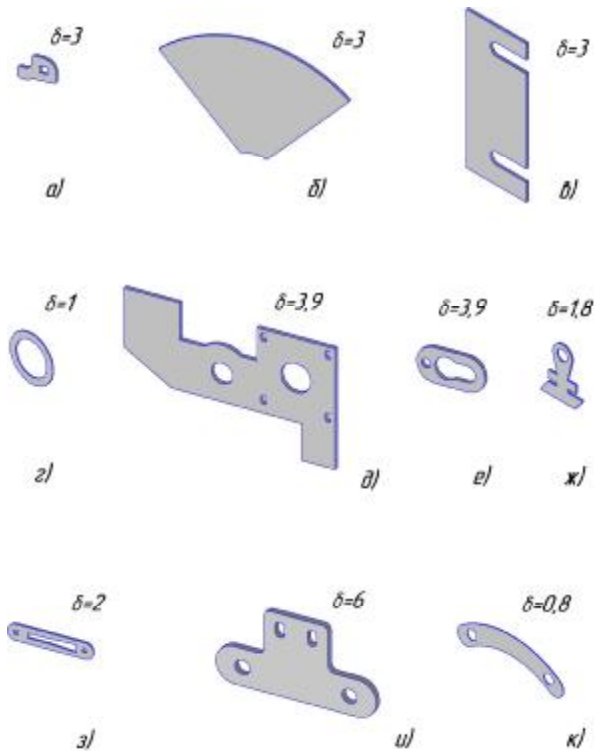


Рисунок 1 – Типичные представители деталей изготавливаемых на ОАО «Кредмаш»

Конструкция штампа должна полностью отвечать требованиям технологического процесса в отношении получения требуемой формы и точности штампуемой детали, должна обеспечить необходимую производительность и безопасность работы, а также должна быть технологичной в изготовлении и экономически эффективной для данного масштаба производства.

Иначе говоря, конструкции деталей и узлов штампов должны быть технологичны при их изготовлении и эксплуатации. Кроме того, степень конструктивной сложности и стоимость штампов должны соответствовать масштабу производства.

В крупносерийном производстве от конструкций штампов требуется повышенная надежность в работе и высокая стойкость (длительность службы). В серийном производстве эти требования значительно снижены, а в мелкосерийном — практически невелики. Это кардинально меняет конструкцию штампа. В крупносерийном производстве оправданы массивные штампы повышенной металлоемкости, что обеспечивает надежность и длительность работы.

В серийном, а тем более, в мелкосерийном производстве требуется максимальное снижение металлоемкости и массы штампа, следовательно, должны быть применены другие конструкционные решения. По иному решаются вопросы взаимного соединения и крепления деталей штампов. В крупносерийном производстве довольно распространена врезка рабочих или держащих деталей в плиты, установка врезных шпонок и др. В штампах серийного и мелкосерийного производства это нецелесообразно. Вместо врезки или установки врезных шпонок рекомендуется крепление установочными штифтами. Если обычно установочные штифты не обеспечивают достаточной прочности при повышенной нагрузке, рекомендуется применять штифты большего размера.

Таким образом, слепое копирование типовых конструкций безотносительно к масштабу и особенностям производства не дает положительных результатов.

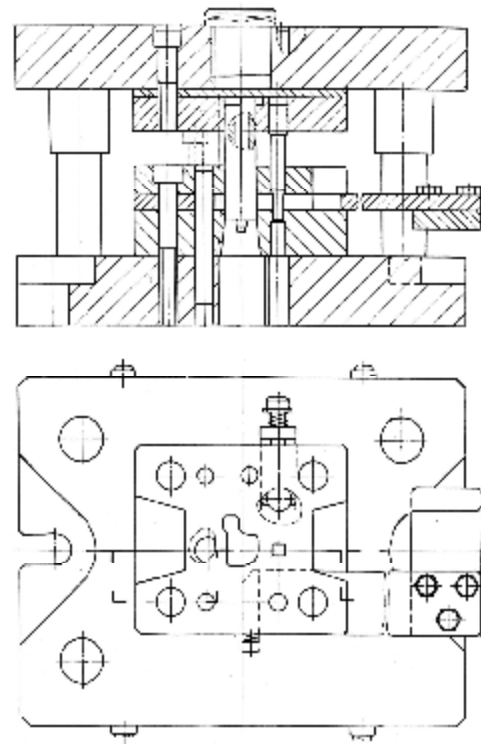


Рисунок 2 – Штамп для изготовления деталей на ОАО «Кредмаш»

Для улучшения технологичности и качества выпускаемых деталей, а также с целью получения экономического эффекта, применительно к типу производства, было предложено и внедрено ряд конструктивных изменений и усовершенствований штампов на заводе ОАО «Кредмаш». В частности, для детали а) (рис. 1) толщиной  $\delta=3$ мм, которая изготавливается на штампе (рис. 2) предлагается:

- третья колонка штампа является лишней. Достаточно оставить две колонки, расположенные под

углом  $30^\circ$  от горизонтальной оси штампа, т.е. как показано на рис 3;

- боковой прижим необходимо сделать сзади, возле предварительного упора;
- в закрытом положении штампа проем (пространство) между съемником и верхней державкой штампа необходимо уменьшить в связи с увеличением толщины державки, т.к. не соблюдена пропорция (высота запрессовки пуансонов в державке);
- хвостовик нужно заменить на фланцевый с креплением 4-мя винтами.

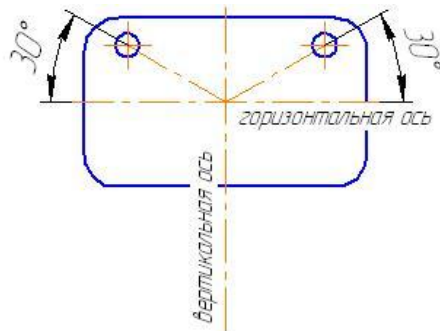


Рисунок 3 – Расположение колонок штампа под углом  $30^\circ$

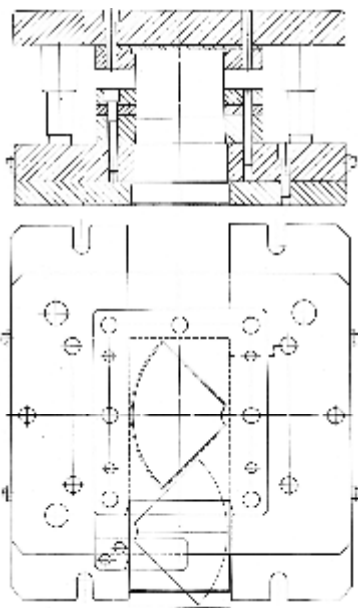


Рисунок 4 – Штамп для изготовления деталей на ОАО «Кредмаш»

Для детали б) (рис. 1) толщиной  $\delta=3\text{мм}$ , которая изготавливается на штампе (рис. 4) предлагается:

- необходимо сделать вставной инструмент (матрицу), сделать вставной и посадить в державке (вместо имеющейся цельной конструкции). Т.к. заменять всю матрицу из-за небольшой поломки нецелесообразно;

- так как пуансон практически не испытывает боковую нагрузку, нужно крепить его к верхней плите 3-мя винтами и 2-мя штифтами. Это позволит убрать из конструкции державу;

- контур режущей части пуансона смещен относительно запрессовочного контура, что является недопустимым, т.к. они имеют разные посадочные допуски: запрессовочный -  $+0,0$ , а режущий -  $-0,0$ ;

- прокладка под пуансоном является лишней, так как она ставится тогда, когда удельное давление на пуансон больше  $10 \text{ кг/мм}^2$ . В нашем же случае давление на пуансон составляет  $77000/13845=5,56 \text{ кг/мм}^2$ .

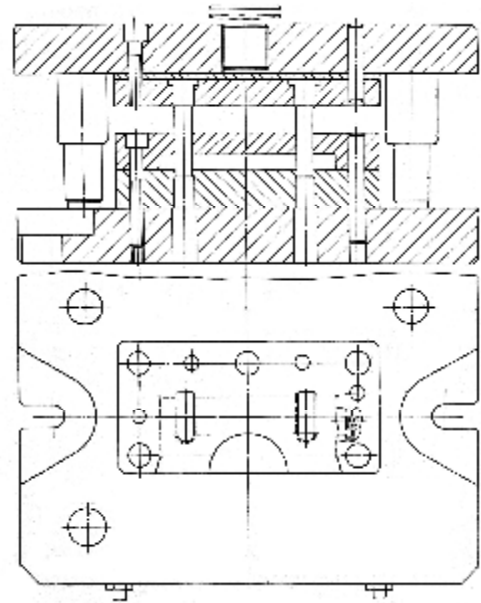


Рисунок 5 – Штамп для изготовления деталей на ОАО «Кредмаш»

Для детали в) (рис. 1) толщиной  $\delta=3\text{мм}$ , которая изготавливается на штампе (рис. 5) предлагается:

- чтобы предотвратить сдвиг пуансона относительно матрицы, в штампе необходимо установить противоотжим;

- третья колонка штампа является лишней. Достаточно оставить две колонки, расположенные под углом  $30^\circ$  от горизонтальной оси штампа, т.е. как показано на рис.2;

- хвостовик нужно заменить на фланцевый с креплением 4-мя винтами

- необходимо сделать матрицу вставной конструкции. Это значительно облегчит ремонт штампа и позволит сэкономить материал – инструментальная сталь У10А.

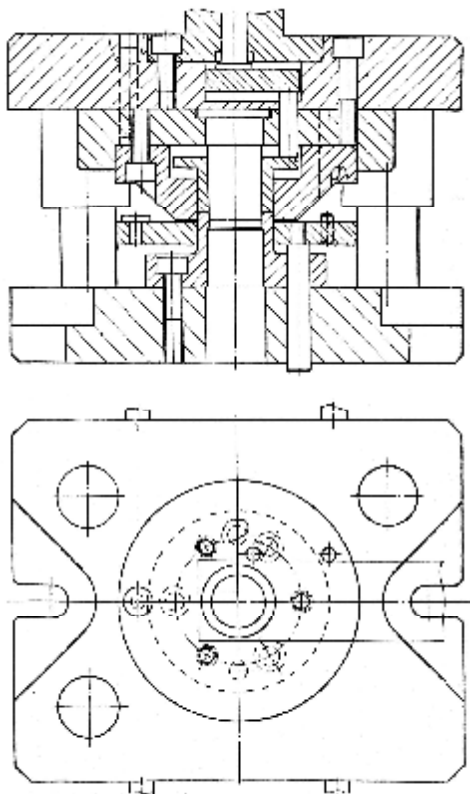


Рисунок 6 – Штамп для изготовления деталей на ОАО «Кредмаш»

Для детали г) (рис. 1) толщиной  $\delta=1\text{мм}$ , которая изготавливается на штампе (рис. 6) предлагается:

- так как рабочие части штампа для штамповки металла толщиной 1мм изготавливаются с зазором 0,08-0,1мм, а эти требования вполне могут обеспечить 2-е колонки изготовленные по 5-6 качеству точности, третья колонка штампа является лишней. Достаточно оставить две колонки, расположенные под углом  $30^\circ$  от горизонтальной оси штампа, т.е. как показано на рис.2;

- чтобы исключить лишнюю операцию обработки металла, необходимо верхнюю матрицу прикрепить к державке без врезки;

- поставить ограничитель для рук.

Для детали д) (рис. 1) толщиной  $\delta=3,9\text{мм}$ , которая изготавливается на штампе (рис. 7) предлагается:

- хвостовик нужно заменить на фланцевый с креплением 4-мя винтами ;

- при усилении штамповки 57 т, съем детали с пуансонов составит 4 т. Сборка такого количества пружин, необходимого для преодоления усилия в 4 т, является очень затруднительной. Поэтому рекомендуется собирать пружины отдельными пакетами (с двумя втулками) и закладывать в отверстия, а для удержания съёмника от выпадания, закрепить его 4-мя специальными винтами.

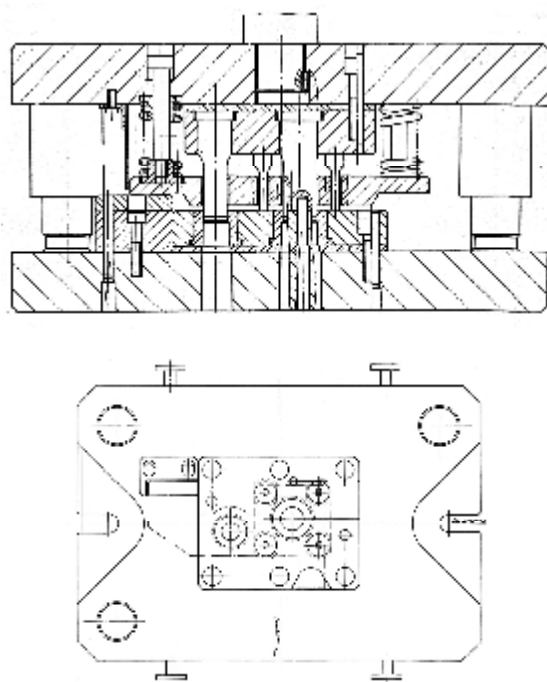


Рисунок 7 – Штамп для изготовления деталей на ОАО «Кредмаш»

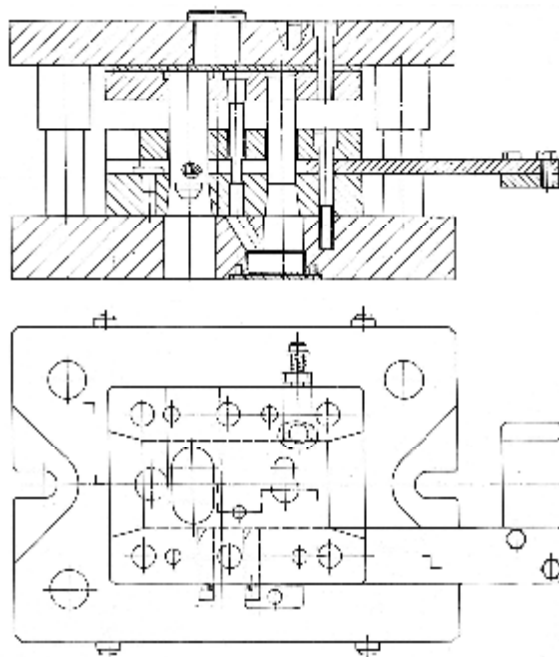


Рисунок 8 – Штамп для изготовления деталей на ОАО «Кредмаш»

Для детали е) (рис. 1) толщиной  $\delta=3,9\text{мм}$ , которая изготавливается на штампе (рис. 8) предлагается:

- хвостовик нужно заменить на фланцевый с креплением 4-мя винтами;

- для удобства работы, прижим заготовки нужно расположить «от себя», тем более, что такое изменение не повлияет на работоспособность штампа;

- необхідно збільшити товщину державки для пуансонов і залишити простір між з'єднаним і державкою приблизно 15 мм.

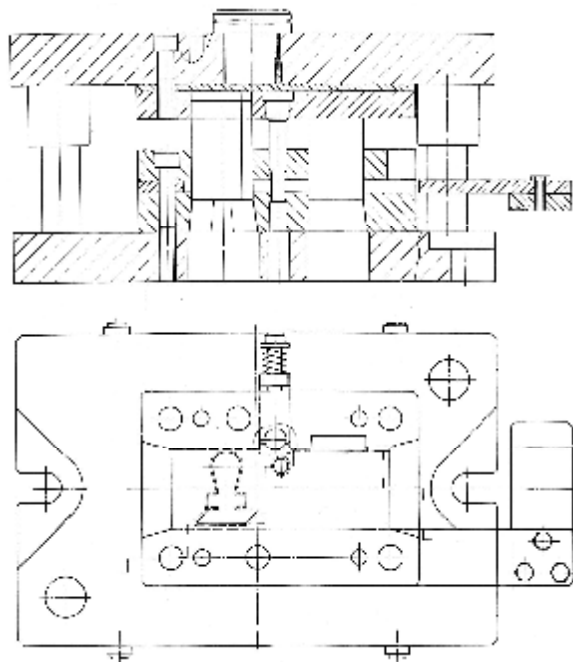


Рисунок 9 – Штамп для виготовлення деталей на ОАО «Кредмаш»

Для деталі ж (рис. 1) товщиною  $\delta=1,8\text{мм}$ , яка виготовляється на штампі (рис. 9) пропонується:

- для зручності роботи, прижим заготовки потрібно розташувати «від себе», тим більше, що таке змінення не впливає на придатність штампа;
- необхідно зробити конструкцію даного штампа відкритого типу, це дозволить робітнику бачити, що він робить (деталь є складною конфігурацією);
- необхідно збільшити товщину державки для пуансонов і залишити простір між з'єднаним і державкою приблизно 15 мм;
- хвостик потрібно замінити на фланцевий з кріпленням 4-ма гвинтами;

- третя колонка штампа є зайвою. Достатньо залишити дві колонки, розташовані під кутом  $30^\circ$  від горизонтальної осі штампа, т.е. як показано на рис. 2;

- поставити ловитель для вирубку.

Для деталі з (рис. 1) товщиною  $\delta=2\text{мм}$ , яка виготовляється на штампі (рис. 10) пропонується:

- хвостик потрібно замінити на фланцевий з кріпленням 4-ма гвинтами;
- необхідно збільшити товщину державки для пуансонов і залишити простір між з'єднаним і державкою приблизно 15 мм;

- поставити два ловителя для вирубку;

- для зручності роботи прижим заготовки потрібно розташувати «від себе», тим більше, що таке змінення не впливає на придатність штампа;

- третя колонка штампа є зайвою. Достатньо залишити дві колонки, розташовані під кутом  $30^\circ$  від горизонтальної осі штампа, як показано на рис. 2;

- поставити огорожу для рук.

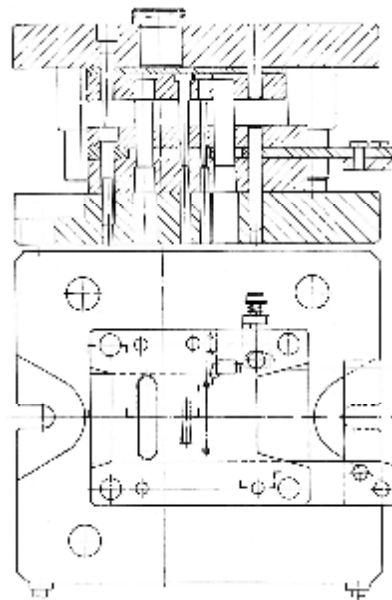


Рисунок 10 – Штамп для виготовлення деталей на ОАО «Кредмаш»

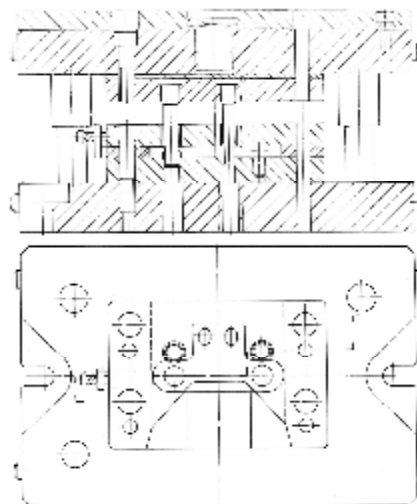


Рисунок 11 – Штамп для виготовлення деталей на ОАО «Кредмаш»

Для деталі и (рис. 1) товщиною  $\delta=6\text{мм}$ , яка виготовляється на штампі (рис. 11) пропонується:

- в даному пробивному штампі необхідно фіксувати деталь за «уши», заготовку можна повернути на  $180^\circ$ ;

- прибрати боковий прижим;

- третя колонка штампа є зайвою. Достатньо залишити дві колонки, розташовані під

углом  $30^\circ$  от горизонтальной оси штампа, как показано на рис. 2.

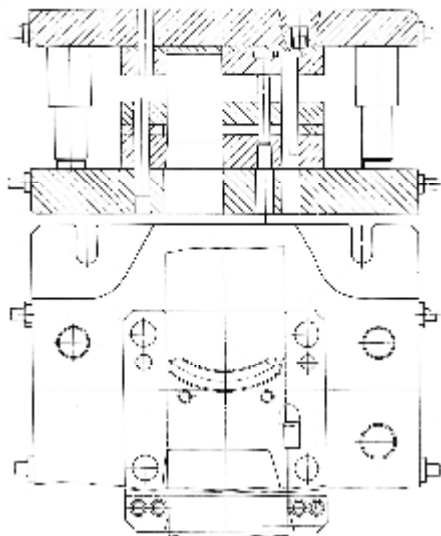


Рисунок 12 – Штамп для изготовления деталей на ОАО «Кредмаш»

Для детали к) (рис. 1) толщиной  $\delta=0,8\text{мм}$ , которая изготавливается на штампе (рис. 12) предлагается:

- контур режущей части пуансона смещен относительно запрессовочного контура, что является недопустимым, т.к. они имеют разные посадочные допуски: запрессовочный -  $+0,0$ , а режущий -  $-0,0$ ;

- поставить ограждение для рук;

- третья колонка штампа является лишней. Достаточно оставить две колонки, расположенные под углом  $30^\circ$  от горизонтальной оси штампа, как показано на рис. 2. Колонки сделать по 5-му качеству. Это позволит резко сократить габариты штампа;

- необходимо сделать конструкцию данного штампа открытого типа, что облегчит работу штамповщика (оператора).

К общим замечаниям для всех штампов относятся: необходимость установки ограничителя закрытой высоты. Также для снижения рабочих усилий пробивки-вырубки, штампы можно снабдить вибро-возбудителями, расположенными либо на колонках штампа, либо на деформирующем инструменте.

**Выводы.** Изменение конструкций разделительных штампов, работающих на ОАО «Кредмаш» по мере их замены на новые, позволяет уменьшить на 15-20% трудовые и материальные затраты на изготовление и восстановление штампов, сократить сроки переоснащения штамповочного производства, ликвидировать травматизм, повысить в 1,2-1,5 раз производительность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гук З.В. Прогрессивные конструкции штампов. – К.: Техника, 1985. – 53с.
2. Михаленко Ф.П. Стойкость разделительных штампов. М.: Машиностроение, 1976. – 208 с.
3. Герасименко О.Н., Тлиббеков А.Х. Листоштамповочные комплексы для серийного и мелкосерийного производства. – М.: Машиностроение, 1987. – 128 с.
4. Григорьев Л.Л. Рациональные варианты холодной штамповки. Техничко-экономические критерии. Л.: Машиностроение, 1975. – 232 с.
5. В.И. Кухтаров Стойкость штампов для холодной листовой штамповки. М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1958. – 90 с
6. Динер И.Г., Брун В.Я. Высокоэффективная оснастка для листовой штамповки.- К.: Техніка, 1984. – 136 с.

Стаття надійшла 26.09.2007р.  
Рекомендовано до друку д.т.н., проф.  
Драгобецький В.В.