

J. Nemirovskiy

V. Bakul Institute for Superhard Materials of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

At calculation and preparation choice for deforming all volume preparation

The results the investigations of deforming broaching of the variation of tube wall are presented in the article.

The influence of tube variation on wall upon development of blank plastic zone under deforming broaching is studied. The mathematical model of this process in developed and computer modeling was made.

The results the work can be used in manufacturing at the calculation and blank choice for deforming broaching and deformation broaching and deformation choice for all volume blank.

deforming broaching, model

Получено 26.02.13

УДК 621.976.4:331.482

Е.И. Чемерис, канд. техн. наук

Кировоградский институт регионального управления и экономики

Механизм безопасности клепального прессы

В данной работе предлагается механизм безопасности клепального прессы и анализируются особенности его работы.

операции склепывания, операторы-штамповщики, устройства безопасности

Є.І. Чемерис, канд. техн. наук

Кіровоградський інститут регіонального управління та економіки

Механізм безпеки клепального пресу

В даній роботі пропонується механізм безпеки клепального пресу та аналізуються особливості його роботи.

операції склепування, оператори-штампувальники, пристрої безпеки

Техническое решение относится к устройствам, обеспечивающим исключение травм пальцев рук оператора при работе на клепальных прессах с пневматическим приводом ползуна и предназначенным для склепывания листовых деталей заклепками [1-3].

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является механизм, содержащий матричный столик, запрессованный в верхнюю часть станины корпуса, в котором расположены подпружиненный наружный ползун, выполненный взаимодействующим с рычагом, и подпружиненный внутренний ползун, в нижней части которого выполнен боек [1].

Недостатком известного технического решения является то, что оно не полностью обеспечивает безопасность работы оператора.

Указанный недостаток обусловлен тем, что рабочая зона при склепывании соответствующих листовых деталей, как правило, не защищена какими-либо ограждениями, а сами рабочие органы (инструменты) не оснащены устройствами для защиты рук операторов от травм.

Отсутствие обычных защитных средств (ограждений, вспомогательных приспособлений и т.д.) объясняется неудобствами их использования, так как оператор вынужден производить все действия в зоне деформирования. Характер движения рук оператора в зоне при соединении деталей перед их склепкой (их взаимная ориентация, ввод заклепки и т.д.) отличается сложностью. Поэтому отведение рук оператора в зону неизбежно приведет к необходимости выполнения оператором дополнительных движений, а, следовательно, и неудобствам и снижению производительности его труда.

Другим техническим решением является установка на прессе так называемой выдвижной матрицы, способствующей отведению рук оператора из зоны деформирования. Анализ работы данного приспособления позволяет сделать вывод, что 100% безопасности труда оно не обеспечивает, так как пальцы рук оператора при работе вполне могут оказаться в зоне деформирования. Это может произойти потому, что захват деталей перед их клепкой пальцами можно осуществить по-разному, при этом пальцы оператора могут оказаться не только на периферии деталей, но и в зоне ввода заклепки. Кроме этого, оператор вынужден при каждой клепке выполнять дополнительные движения – подвод данной матрицы в зону деформирования, что в конечном итоге снижает производительность и увеличивает утомляемость рабочего.

Отсюда следует, что гарантией безопасной работы оператора может быть только механизм безопасности, функционально связанный с рабочим органом пресса, т.е. с его ползуном.

Цель работы. В данной работе предлагается механизм безопасности клепального пресса и анализируются особенности его работы.

Материалы и результаты исследования. Предлагаемый механизм безопасности с адаптивным управлением ползуна обеспечивает безопасность труда, близкую к 100%, при этом в технологическом процессе отсутствуют какие-либо приспособления, поэтому все приемы рабочего остаются прежними, а значит и производительность его труда не снижается.

На рис.1 изображена кинематическая схема рассматриваемого пресса, на рис.2 – предлагаемый механизм безопасности.

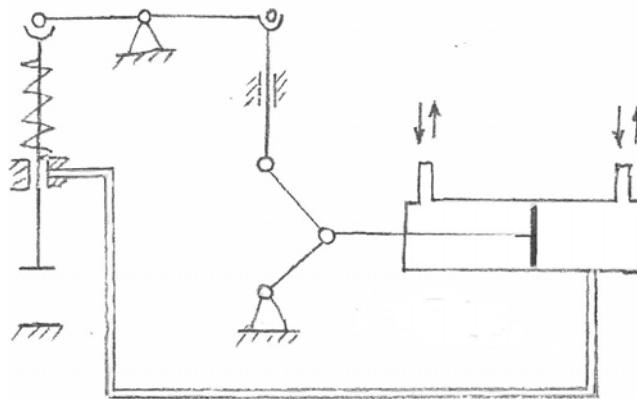


Рисунок 1 – Кинематическая схема пресса, оснащенного механизмом безопасности

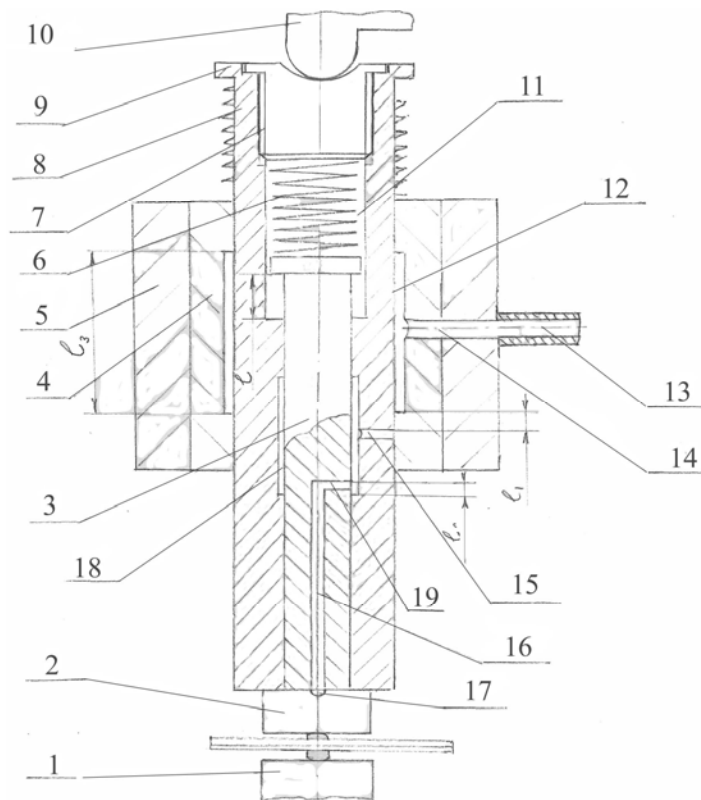


Рисунок 2 – Схема механизма безопасности в положении, соответствующему концу стадии деформирования

Принцип работы механизма основан на падении давления воздуха правой полости пневмоцилиндра пресса при попадании пальцев оператора в рабочую зону пресса под боек ползуна. Механизм состоит из наружного ползуна 9, перемещающегося при нагружении от рычага 10 в цилиндрической полости корпуса 4, запрессованного в верхнюю часть станины пресса 5. Наружный ползун имеет внутреннюю цилиндрическую полость, снабженную кольцевой расточкой 18, внутри которой перемещается внутренний ползун 3. Внутренняя полость корпуса 4 также снабжена кольцевой расточкой 12. Сопряжение корпуса 4 с наружным ползуном 9, а так же сопряжение внутреннего ползуна 3 с наружным ползуном 9 выполнены прецизионными по скользящей посадке и в них постоянно поддерживается смазка. Материалом ползуну, а также корпуса 4 является закаленная сталь с низким коэффициентом трения (аналогично направляющим узлам штампа).

Для подъема наружного ползуна вверх по окончании стадии деформирования между верхней плоскостью корпуса 4 и заплечиками наружного ползуна установлена пружина 8. Внутренний ползун имеет на нижнем конце боек 2. В ненагруженном состоянии боек 2 не соприкасается с нижним торцом наружного ползуна и выдвинут из последнего на расстояние 1 с помощью пружины 6, заключенной в полости 11 между верхним торцом внутреннего ползуна с заплечиками и нижним торцом пробки с заплечиками 7, на верхнем торце которой имеется сферическое углубление для передачи усилия от рычага 10 при нагружении. С нижней стороны внутреннего ползуна по его оси выполнено отверстие 16, имеющее выход сверху через канал 19. Кольцевая расточка 12 сообщена со штуцером 13 через канал 14. Штуцер 13 соединен с правой полостью пневмоцилиндра резиновым шлангом высокого давления. Кольцевая расточка 18 сообщена с наружной поверхностью ползуна 9 каналом 15.

На верхней плоскости бойка 2 имеется канавка 17, сообщенная с каналом 16.

Предлагаемый механизм осуществляет адаптивное регулирование усилия,

развиваемого бойком 2 в процессе нагружения пресса.

При нормальном режиме течения операции с момента начала нагружения ползун 9 перемещается вниз, преодолевая усилие пружины 8. при этом правая полость пневмоцилиндра не сообщена с атмосферой, так как канал 19 плотно закрыт внутренней поверхностью наружного ползуна и воздух из правой полости поступает только к кольцевой выточке 17 через канал 15, кольцевую выточку 12 и канал 14, сообщенной с правой полостью пневмоцилиндра. С момента соприкосновения нижней плоскости бойка с верхним торцом заклепки, запрошенной оператором и прижатой ее головкой к матричному столику 1, начинается перемещение внутреннего ползуна вверх до упора верхней плоскости бойка 2 в нижний торец наружного ползуна. Верхняя кромка канала 15 должна опуститься ниже нижней кромки расточки 18. После данного упора боек произведет деформирование заклепки. На всем протяжении процесса воздух не выходит из правой полости пневмоцилиндра через систему каналов в атмосферу.

Правильная настройка устройства достигается соответствующим конструктивным расположением матричного столика 1 по отношению к обоим ползунам. Для этого конструктивно совмещают верхнюю кромку канала 19 с нижней кромкой расточки 18 и при таком положении располагают верхнюю кромку канала 15 ниже нижней кромки расточки 12 на ≈ 2 мм. При этом нижний торец бойка должен войти в соприкосновение с верхним торцом заклепки. Отсюда полный вылет бойка из наружного ползуна 9 должен быть

$$l \approx l_2 \approx d_{19} + S,$$

где d_{19} - диаметр канала 19;

S - запас хода для гарантированного перекрытия данного канала, $S \approx 2$ мм.

Величина l_3 должна быть достаточной для нормального хода ползуна. С учетом особенностей технологической операции, т.е. удобства завода склепываемых листовых деталей между рабочими поверхностями бойка и матрицы, данная величина должна быть равна

$$l_3 \approx 30 \div 35 \text{ мм.}$$

После окончания деформирования воздух, как и в имеющейся конструкции пресса, поступит в левую полость цилиндра через дроссель с обратным клапаном и рычаг 10, а вместе с ним и ползун 9 поднимется в исходное положение под действием пружины 8.

При попадании пальцев под зону бойка пружина 6 при опускании ползуна 9, сжимая пальцы под небольшим усилием (\approx до 10 кг) соединит канал 16 с полостью расточки 18 раньше времени закрытия канала 15 поверхностью корпуса 4. При этом правая полость пневмоцилиндра окажется сообщенной с отверстием 16, т.е. с атмосферой. Давление в данной полости резко упадет, что приведет к возврату рычага 10, а значит и наружного ползуна в исходное положение. Пружина 8 должна иметь достаточное усилие для резкого возврата ползуна 9 при падении давления, а пружина 6 – небольшое, но достаточное для перемещения ползуна 3.

Сообщение правой полости пневмоцилиндра с атмосферой происходит потому, что диаметр пальца человека составляет $\approx 15 \div 25$ мм и в момент его соприкосновения с бойком в зоне последнего верхняя кромка канала 15 будет находиться выше нижней кромки расточки 12 на минимальном расстоянии ≈ 13 мм, при этом с данного момента также начнется движение ползуна 3 вверх; через ≈ 2 мм начнется сообщение канала 19 с расточкой 18, значит в последний момент верхняя кромка канала 15 будет находиться

на гарантированно минимальном расстоянии ≈ 11 мм выше нижней кромки расточки 12.

Диаметры каналов 15, 16, 19 должны быть достаточно большими для обеспечения резкого падения давления в правой полости пневмоцилиндра ($\approx 8 \div 10$ мм). Возврат наружного ползуна в исходное положение под действием пружины 8 будет сопровождаться одновременным выходом внутреннего ползуна под действием пружины 6 до полного закрытия канала 19. При продолжающемся нагнетании воздуха давление в правой полости пневмоцилиндра будет возрастать с момента закрытия канала 19, но, поскольку пружина 8 практически не обладает инерцией по сравнению со сжатым воздухом, то она возвратит наружный ползун в исходное положение до того момента, когда давление в правой полости снова возрастет до исходного значения, достаточного до очередного сжатия пружины 8.

За время возврата наружного ползуна оператор успеет инстинктивно убрать пальцы из зоны деформирования, а небольшое давление пружины 6 на пальцы до момента срабатывания механизма безопасности не окажет травмирующего действия. Если оператор по каким-то причинам не уберет пальцы из зоны деформирования до очередного нагружения, то действие механизма безопасности повторится.

Общий путь перемещения наружного ползуна с момента начала нагружения складывается из трех стадий:

$$L = L_1 + L_2 + L_3,$$

где L_1 – путь, пройденный наружным ползуном с момента начала нагружения до момента начала сопротивления рабочей поверхности бойка с верхним торцом заклепки, $L_1 \approx 12$ мм (у предлагаемой конструкции);

L_2 – путь, пройденный наружным ползуном с момента начала указанного соприкосновения до момента упора верхнего (нерабочего) торца бойка в нижний торец наружного ползуна, $L_2 \approx 12$ мм (у предлагаемой конструкции);

L_3 – путь, пройденный наружным ползуном за время деформирования заклепки, $L_3 \approx 1 \div 2$ мм.

Конструктивно диаметры ползунов могут составлять: внутреннего – $\approx 20 \div 25$ мм, наружного – $\approx 35 \div 45$ мм.

Выводы. Таким образом, предлагаемый механизм осуществляет адаптивное управление усилием ползуна прессы в зависимости от изменяющегося режима работы.

Преимуществом данного предложения является безотказное срабатывание механизма защиты от травмы оператора при практическом отсутствии его на ход процесса.

Список литературы

1. А.А. Афанасьев, В.В. Березкин, М.С. Гутаревич и др. Оборудование для ремонтных мастерских колхозов и совхозов.– М.: Колос, 1978. – С.209-212.
2. Г. Лесенко, Ю. Паньковський, В.Петров. Инженерно-технические средства безопасности труда.– К.: Техніка, 1986.– 129с.
3. М.Е. Цуцков, В.М. Ардасенов и др. Средства защиты рук рабочего на машиностроительных предприятиях.– М.: Машиностроение, 1983. – 111с.

E.Chemeris

Kirovohrad Institute of Regional Management and Economy

The mechanism of safety of riveting press

The objective of the article is the description of the construction of the mechanism of riveting press and

research of its operation.

As a result of the research done by the author on the work of operators on riveting the details on riveting press, technical recommendations to provide safety of the work was suggested.

The suggested mechanism provides adaptive control of the slide-block strain according to the changing operating mode.

The advantage of the recommendation is reliable response of the safety mechanism which avoids injuring an operator while practical influence the process of work.

riveting operations, operators of stampers, safety devices

Получено 04.03.13

УДК 681.518.5:303.732.4:663.4

Л.О. Власенко, доц., канд. техн. наук, М.Д. Місюра, доц., канд. техн. наук, А.П. Ладанюк, проф., д-р техн. наук, В.Д. Кишенько, проф., канд. техн. наук
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Автоматизоване керування технологічним комплексом виробництва пива на основі сценарно-цільового підходу

Наведено результати проведення системного аналізу на основі сценарно-цільового підходу для технологічного комплексу (ТК) виробництва пива. В результаті роботи розроблені А- та С-сценарії, проведено імітаційне моделювання за допомогою апарату прографів.

системний аналіз, сценарно-цільовий підхід, прографи, А-сценарій, С-сценарій, прогнозування, коригуючі дії

Л.А. Власенко, М.Д. Мисюра, А.П. Ладанюк, В.Д. Кишенько

Національний університет пищевых технологий, г. Киев

Автоматизированное управление техническим комплексом производства пива на основании сценарно-целевого подхода

Приведены результаты проведения системного анализа технологического комплекса (ТК) пивного производства на основании сценарно-целевого подхода. Результатом работы являются разработанные А- и С-сценарии и проведенное с помощью аппарата прографов имитационное моделирование.

системный анализ, сценарно-целевой подход, прографы, А-сценарий, С-сценарий, прогнозирование, корректирующие действия

Вступ. Сценарно-цільовий підхід [1] на основі сценаріїв дозволяє адекватно оцінити ситуації, що виникають в досліджуваній системі, провести прогнозування, визначити залежності зміни параметрів від зовнішніх умов, обрати найкращий варіант перебігу подій за рахунок проведення багатоваріантного ситуаційного аналізу об'єкта керування і його поведінки.

Пивоварне виробництво є однією з важливих галузей харчової промисловості [2], що характеризується рядом проблем: відсутність комплексно-інтегрованого підходу, синергія процесів, наявність неврахованих невизначеностей, в тому числі і ситуаційних, незадовільне співвідношення «ефективність виробництва – затратені