

ВЛИЯНИЕ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВОЙ МАШИНЫ НА ПРОВЕДЕНИЕ ЕЕ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ

Е.И. Бузак

Научный руководитель – к.т.н., доцент *П.С. Овчинников*

Белорусский национальный технический университет

В данной работе приведен анализ наиболее распространенных причин перегрузок кузнечно-прессовых машин и последствие этих перегрузок.

Можно привести много примеров, когда разрушались станины у прессов общего назначения, кривошипные валы у горизонтально-ковочных машин и кривошипных горячештамповочных прессов, шатуны листогибочных машин. Эти поломки прошли на различных заводах г. Минска. Перегрузка машин может быть вызвана такими причинами, как поломка пуансона, сдвоенная заготовка, подстуженная заготовка, ошибка – при расчете усилия деформации.

Мощность электродвигателя главного привода кузнечно-прессовой машины рассчитывают исходя из работы, производимой за цикл. Эта работа включает в себя работу деформации и работу холостого хода. Работа деформации рассчитывается исходя из типового графика нагрузки и номинального усилия машины. Методика расчета такова, что учитываются силы трения, действующие в цапфах кривошипно-шатунного механизма и в опорных подшипниках валов [1]. Мощность электродвигателя принимается таким образом, что ее достаточно для выполнения технологической операции, усилие при которой достигает величины номинального. Все кривошипные машины имеют маховик в приводе, который аккумулирует кинетическую энергию во времени холостого хода и пауз, а во время рабочего хода, помогает электродвигателю. Исполнительный механизм машины, приводимый электродвигателем и маховиком при резком торможении, что бывает при перегрузках, способен в энергетическом отношении преодолеть усилие большее номинального. Но размеры шатуна, кривошипного вала, зубчатых передач принимают такими, что их прочность соответствует номинальному усилию машины. При перегрузке эти детали разрушаются. Чтобы этого не случилось, машина должна иметь устройство отключающее электродвигатель при перегрузке или дающее возможность маховику проскальзывать. Это исключит совместное действие электродвигателя и маховика в пиковый момент.

Литература

1. Ланской Е.Н., Банкетов А.Н. Элементы расчета деталей и узлов кривошипных прессов. М.: Машиностроение, 1966, 380с.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОКИНЕТИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Т.Н. Брагинец

Научные руководители – к.т.н., доцент *В.А. Сметкин*, к.т.н., доцент *А.Г. Сманцер*

Белорусский национальный технический университет

В БНТУ проведен цикл исследований, посвященных использованию металлооксидных композиций для создания порошковых насыщающих сред химико-термической обработки, позволяющей получать при их использовании на широкой гамме металлических материалов различные типы защитных покрытий (карбиды, бориды и т.д.).

Цель настоящей работы - разработка технологии получения насыщающих порошковых сред на основе оксидов хрома. Железа и алюминия на их насыпную плотность, температуру и кинетику протекания металлотермических реакций.

Насыпную плотность насыщающей смеси фракцией 0,30-0,50 мм определяли с помощью волюмометра. Эксперименты по замеру температуры и кинетики протекания металлотермических реакций осуществляли по специально разработанной методике. В центр рабочего контейнера на расстоянии 100 мм друг от друга по высоте устанавливали две W-Re

термопары, посредством которых замеряли температуру реакции.

При изучении кинетических особенностей протекания реакций восстановления установлено, что независимо от соотношения гаммы шихты максимальная температура реакции восстановления не превышает 1880°C . Соответственно увеличение оксида и железа повышают температуру, скорость реакции и насыпную плотность. Изменение оксида магния в пределах 6% не влияет на скорость и температуру реакции. Полученные порошковые смеси не склонны к расслоению, что их выгодно отличает от аналогичных сред на основе металлического хрома и феррохрома.

КИНЕМАТИКА И СИЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ПРОКАТКИ С РАССОГЛАСОВАНИЕМ ОКРУЖНЫХ СКОРОСТЕЙ ВАЛКОВ

В.И. Будревич, А.И. Бузак, А.П. Мукавоцик

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.С. Карпицкий*

Белорусский национальный технический университет

В условиях обычной прокатки силы трения, приложенные к полосе со стороны валков, оказывают подпирание действие на деформирующий объем металла, в связи с чем контактные напряжения, необходимые для пластической деформации полосы значительно возрастают. Это ведёт к повышенному расходу энергии, ухудшению геометрии и качества поверхности проката и появлению значительной разнотолщинности полосы. Снизить давление металла на валки можно путём повышения температуры нагрева полосы, натяжением её концов и изменения схемы напряженного состояния в очаге деформации

Прокатка при высоких температурах (в частности для рессорных сталей при температуре выше 900°C) приводит к интенсивной рекристаллизации и росту зерна. При прокатке с натяжением в прокатываемой полосе под действием растягивающих напряжений развиваются микротрещины, как в объеме металла, так и на его поверхности. Поэтому проблему снижения давления металла на валки, особенно при изготовлении полос с высокой усталостной прочностью металла, следует решать путём изменения схемы напряжённого состояния металла в очаге деформации и при этом процесс прокатки по возможности необходимо осуществлять при минимальных значениях переднего натяжения или его отсутствия.

Реализация таких условий возможно при прокатке с принудительным рассогласованием окружных скоростей валков. Изменяя величину рассогласования, можно в широких пределах изменять структуру очага деформации и схему напряженно-деформированного состояния металла.

При симметричном способе прокатки, когда окружные скорости валков равны ($v_1=v_2$), строение очага деформации для обоих валков будет одинаковым, состоящим из двух зон: зоны отставания и зоны опережения. С возникновением разности окружных скоростей валков ($v_1>v_2$) на ведущем валке, вращающемся со скоростью v_1 , протяженность зоны опережения будет уменьшаться, а на ведомом, вращающемся со скоростью v_2 – увеличиваться. Степень рассогласования скоростей валков характеризуется коэффициентом рассогласования, равному отношению окружных скоростей валков ($k_v = v_1/v_2$). В зависимости от степени рассогласования, существуют три варианта прокатки полосы, отличающиеся строением очага деформации.

При ($1 < k_v < k_k$) (где k_k – степень критического рассогласования валков), очаг деформации состоит из трех зон: зоны отставания, зоны опережения и зоны сдвига, в которой силы трения на контактных поверхностях направлены в противоположные стороны и уравнивают друг друга. Как следствие, снижается давление металла на валки.

По мере увеличения степени рассогласования, наступает момент, когда зона опережения на ведущем валке исчезает и наступает критическое рассогласование окружных скоростей валков ($k_v = k_k$). При этом в очаге деформации отсутствует избыток сил контактного трения и прокатка, как граничный вариант, возможна без переднего натяжения. Давление металла на валки снижается в значительно большей степени, чем в первом варианте.

Исследования показали, что процесс прокатки с критическим рассогласованием окружных скоростей валков обеспечивает снижение давления металла на валки по сравнению с обычной прокаткой до 40%.