

О.А. Бейгул, В.Д. Жерначук, А.Л. Лепетова

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЛИТКОЗАХВАТНЫХ КЕРНОВ КЛЕЩЕВЫХ КОЛОДЦЕВЫХ КРАНОВ

Аннотация. Разработана технология изготовления слиткозахватных кернов из углеродистой стали путем легирования их рабочих поверхностей порошковым материалом в литейной форме.

Введение. Новая технология изготовления слиткозахватных кернов из углеродистых сталей путем легирования рабочих поверхностей непосредственно в литейной форме позволяет снизить затраты на изготовление, но не дает существенного повышения стойкости кернов. Значительное повышение стойкости достигается за счет многократного восстановления рабочей части кернов. При этом затраты составляют 10–12% расходов на изготовление новых кернов. Предложенный на уровне изобретения способ захвата слитков обеспечивает стесненные условия пластического формоизменения в зоне контакта керна со слитком. Реализация способа достигается предложенной конструкцией керна, позволяющей повысить надежность захвата при существенном уменьшении степени травмирования слитков.

Постановка проблемы. На ряде металлургических предприятий Украины для транспортирования нагретых слитков колодцевыми кранами в качестве рабочих органов клещей применяются призматические керны, у которых рабочая часть выполнена в форме клина. Изготавливаются такие керны, как правило, путем литья из углеродистых сталей. Для увеличения стойкости рабочей части ее наплавляют вручную дуговой сваркой или порошковой проволокой. Срок службы таких кернов составляет от 1,5 до 4 часов. На некоторых заводах керны изготавливают путем литья из жаропрочных сплавов типа Х28Н48В5Л, Х24Н12СЛ, Х25Н10ГМТСЛ. Срок службы таких кернов составляет более 8 часов. При сравнительно высокой стойкости кернов из легированных сплавов требуются значительные затраты

на их изготавливают. Задача сводится к тому, чтобы при сохранении стойкости рабочей части кернов снизить затраты на их изготовление.

Анализ исследований и публикаций. В работе [1] описана лабораторная установка, на которой исследовано пластическое течение материала слитка при проникновении кернов разного типа. Получены зависимости, определяющие нормальные и тангенциальные усилия при захвате слитков кернами разных типов. Предложена рабочая часть керна в виде вогнутой сферической поверхности, которая позволяет уменьшать глубину проникновения кернов в слиток. Работа [2] посвящена оценке влияния динамических процессов в подъемном механизме колодезного крана на надежность захвата слитков. В работе [3] выполнено теоретическое исследование динамических процессов в кинематической цепи механизма управления клещами колодезного крана. В работе [4] представлены результаты экспериментального исследования динамических нагрузок в приводной линии подъема и управления клещами колодезного крана. Работа [5] носит экспериментальный характер, посвящена разработке мероприятий по повышению надежности механизмов захвата и подъема колодезного крана.

Нерешенная часть общей проблемы. Из приведенного анализа следует, что в настоящее время не достаточно внимания уделяется технологическому аспекту проблемы, связанному с изготовлением и совершенствованием клещевых устройств.

Цель работы, таким образом, формулируется как разработка новой технологии изготовления слиткозахватных кернов клещевых колодезных кранов.

Изложение основного материала. Из опыта, эксплуатации колодезных кранов установлено, что критерием выхода из строя кернов является износ их рабочей части в то время, как корпус и хвостовик пригодны к дальнейшей эксплуатации. Поэтому предлагается технология изготовления кернов из углеродистой стали путем легирования их рабочих поверхностей порошковым материалом непосредственно в литейной форме. В качестве легирующего элемента используется порошок ПР-Н70Х17С4Р4. Первоначально порошок засыпается на дно литейной формы толщиной 15–20 мм, а затем производится заполнение литейных форм расплавленным материалом. Опытная партия кернов, изготовленная по этой технологии, не дала положительных

результатов из-за плохой адгезионной сцепляемости легирующего слоя с основным металлом.

Поэтому была разработана технология изготовления легирующих вставок из порошкового материала указанной марки, которые затем помещались в литейную форму, как показано на рис. 1.

Конфигурация и габаритные размеры вставки приведены на рисунке. Важным фактором при изготовлении вставок является постепенное утолщение их стенок, что в процессе плавления обеспечивает подпитку легирующим компонентом и формирование равномерной толщины легирующего слоя.

Прессование легирующих вставок можно осуществлять на любом прессе. Конструкция прессформы состоит из матрицы 1, пуансона 2 (рис. 2), которые выполнены пустотелыми с отверстиями 5 и 6 соответственно для сушки. Штуцеры 4 служат для подключения хладагента.

Приготовление смеси для прессования вставок 3 заключается в тщательном смешивании порошка с жидким стеклом. Затем матрица заполняется смесью, которая прессуется с усилием 30–50 кН. Под этим давлением избыток смеси выдавливается в зазор между матрицей и пуансоном, а процесс прессования заканчивается, когда буртик пуансона упирается в корпус матрицы. Под прессом прессформа выдерживается до полного высушивания вставки 3. Затем прессформа разбирается, а готовая вставка извлекается из матрицы. Для полного извлечения вставки чистота поверхности матрицы и пуансона, а также радиусы закругления должны строго соответствовать указанным в документации.

По предложенной технологии с использованием легирующих вставок у заказчика была отлита опытная партия призматических кернов. Приемочные испытания показали удовлетворительную сцепляемость легирующего слоя с основным металлом. Чистота боковых граней рабочей части и острие керна соответствуют предъявляемым требованиям. Твердость легирующего слоя превышает 30HRC.

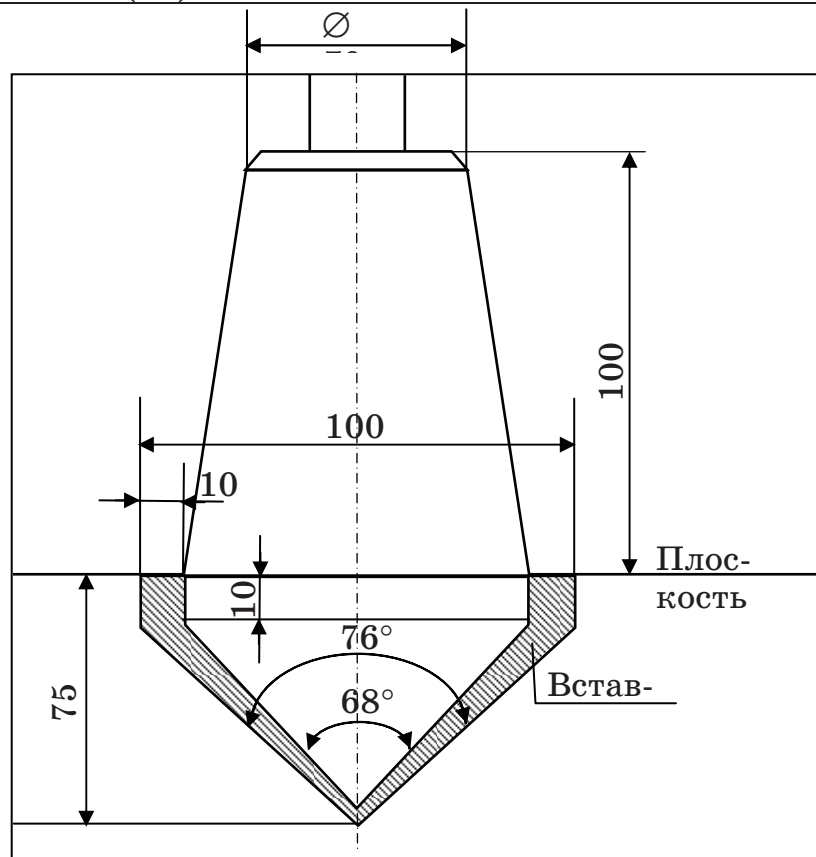


Рисунок 1 – Форма для отливки призматических

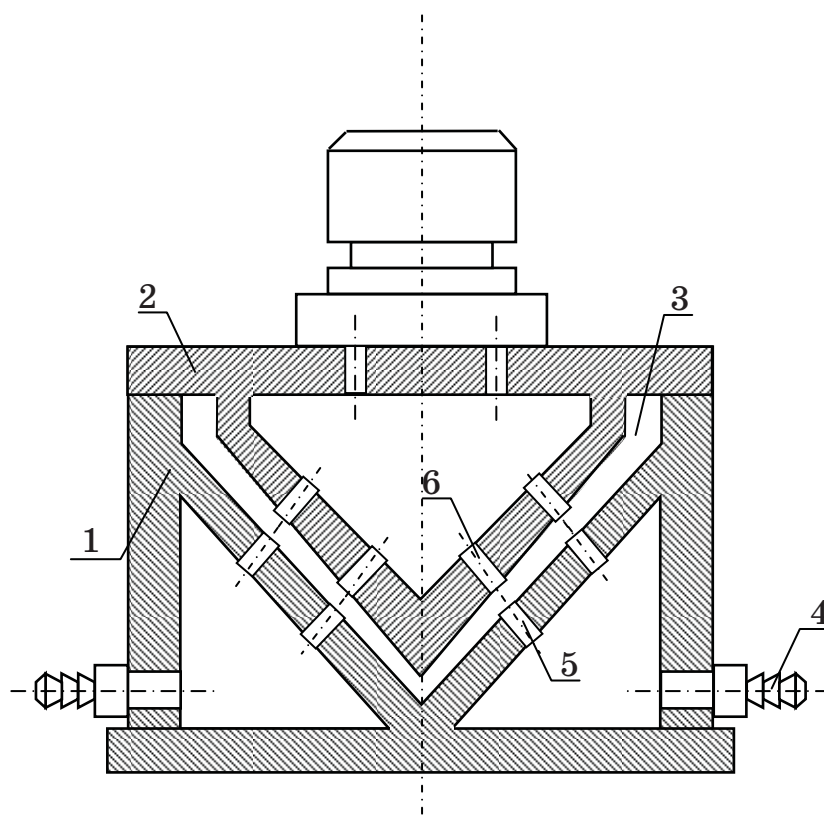


Рисунок 2 – Прессформа для изготовления легирующих вставок призматических ядер

Выводы. Как показали приемочные испытания, отливка кернов из углеродистых сталей путем легирования их рабочих поверхностей непосредственно в литейной форме позволяет существенно снизить затраты на изготовление, открывает перспективы повышения стойкости кернов за счет многократного восстановления рабочей части.

ЛІТЕРАТУРА

1. Леєпа І.І. Обоснование типа и рациональных параметров кернов клещевых захватов коловцевых кранов / И.И. Леєпа, О.А. Бейгул // Системні технології. Регіон. міжвуз. зб. наук. праць. – Вип. 1(36). – Дніпропетровськ: ДНВП «Системні технології», 2005. – С. 39–52.
2. Медведенко І.Г. Оценка влияния динамических процессов в подъемном механизме коловцевого крана на надежность захвата слитков / И.Г. Медведенко, В.В. Гусар // Известия вузов. Черная металлургия. – М.: Металлургия, 1991. – №4. – С. 96–98.
3. Леєпа І.І. Теоретическое исследование динамических процессов в кинематической цепи механизма управления клещами коловцевого крана / И.И. Леєпа // Вибрации в технике и технологиях. – Днепропетровск. – 2002. – №1(22.) – С. 31–34.
4. Леєпа І.І. Экспериментальное исследование динамических нагрузок в приводной линии подъема и управления клещами коловцевого крана грузоподъемностью 32/50 тонн / И.И. Леєпа // Системні технології. Регіон. міжвуз. зб. наук. праць. – Вип. 6(17). – Дніпропетровськ: ДНВП «Системні технології», 2001. – С. 82–89.
5. Леєпа І.І. Экспериментальное исследование динамических нагрузок на мост и механизм подъема коловцевого крана и разработка мероприятий по повышению его надежности / И.И. Леєпа // Системні технології. Регіон. міжвуз. зб. наук. праць. – Вип. 1(18). – Дніпропетровськ: ДНВП «Системні технології», 2002. – С. 38–46.