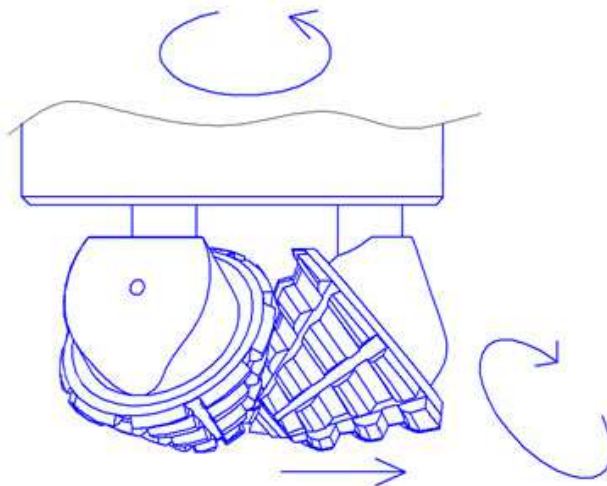


Учёными «ТИУ» была предложена модель бурового шарошечного долота с винтовым расположением вооружения и наличием на оном режущих кромок для обеспечения процесса скобления и более эффективного разрушения горных пород.

Чертеж данной модели:



Суть модели, описанной выше, заключается в том, что рабочая поверхность на шарошке долота образована винтовой канавкой, сделанной вокруг оси вращения шарошки. Таким образом, при бурении происходит перемещение режущей кромки вооружения по касательной к конусной поверхности шарошки от центра оси долота. Благодаря такому расположению вооружения одновременно с ударным воздействием на горную породу осуществляется ее соскабливание. Следовательно, такое расположение вооружения на рабочей поверхности шарошки позволяет повысить эффективность разрушения горной породы. При этом количество и размеры вооружения могут варьироваться от назначения и области применения долота.

Предложенная схема использует наиболее эффективный и рациональный способ расположения вооружения на рабочих поверхностях шарошек бурового долота.

Следующим этапом внедрения данной схемы является ее патентная защита и промышленные испытания. На данный момент уже подана заявка на полезную модель по данной схеме.

Литература.

1. Некрасов Ю.И., Барбышев Б.В., Леонов В.Б., Путилова У.С. Напряженно - деформированное состояние, разрушение и прочность режущего инструмента. Под ред. М.Х. Утешева. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2008. – 362 с.
2. Стариков А. И., Корчуганов М. А. Оценка работоспособности твердосплавного инструмента при его силовом и температурном нагружении. Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V МНПК: в 2-х т. / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – Т.1. – С. 374 - 377

ТЕХНОЛОГИЯ МЯГКОГО ОБЖАТИЯ СЛЯБОВОЙ НЕПРЕРЫВНО-ЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ

Ж.М. Мухтар, студент группы 10В41,

научный руководитель: Родзевич А.П.

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,

E-mail: zhanelmukhtar96@mail.ru

В последнее время метод мягкого обжатиya получило широкое применение. Технология «мягкого» обжатиya наиболее эффективно используется при литье блюмов большого сечения, слябов и заготовок из высоколегированных и высокоуглеродистых марок сталей с целью снижения осевой пористости и ликвации.

Мягкое обжатие непрерывно–литых заготовок широко начали использоваться только в конце XX века. Это связано с введением новейшей конструкции роликовой проводки МНЛЗ.

При мягком обжатии непрерывнолитой заготовки сближаются фронты кристаллизации, формируется гидродинамическое давление расплава, что дает возможность улучшить подпитку расплавом местных участков данной зоны и кроме того возместит снижение объема металла в ходе затвердевания при усадке. В результате понижается пористость и химическая неоднородность осевой части сляба. Мягкое обжатие слябов на МНЛЗ который имеет большой радиус изгиба технологического канала является более эффективным, если большая толщина заготовки, высокая скорость и повышенное содержание углерода в металле. Оптимальные параметры технологии мягкого обжатия слябовой заготовки определяется тем, что зона приложения и величина обжатия должна осуществляться с учетом полезных отличительных черт конкретной машины и сортамента разливаемого металла. Все современные слябовые МНЛЗ имеют оборудование для реализации мягкого обжатия отливаемых заготовок.

Мягкое обжатие слябовой непрерывнолитой заготовки выполняется путем нажатия верхними роликами сегментов зоны повторного остывания МНЛЗ при неподвижном состоянии нижних роликов и плавном обжатии на 2...8 мм той части заготовки, внутри которой находится конечная часть лунки жидкого металла.

Мягкое обжатие слябовой непрерывнолитой заготовки осуществляется в точно конкретном месте, размещенном в конечной части лунки жидкого металла среди двумя порогами проницаемости двухфазной зоны. Первый порог или «граница выливаемости» характеризует начало затруднения подпитки жидким расплавом двухфазной зоны. Согласно по мнению различных авторов, этот порог наступает при наличии 0,80...0,65 жидкости в двухфазной зоне заготовки. Когда достигается относительная содержания жидкости 0,30...0,20 сопротивление расплава течению становится таким высоким, что подпитка двухфазной зоны становится уже неосуществимым – это соответствует второму порогу проницаемости либо «границе питания». Местонахождение границ данного участка зависит от химического состава разливаемой стали, скорости вытягивания заготовки из кристаллизатора, интенсивности вторичного охлаждения заготовки, то есть в значительном степени определяется конструктивными особенностями МНЛЗ.

Размер обжатия разграничивается согласно сортаменту разливаемого металла, в особенности от содержания углерода, который оказывает решающее воздействие на усадку металла в ходе кристаллизации. По этой причине определение оптимальных параметров технологии мягкого обжатия слябовой заготовки: зона приложения и величина обжатия производится на основе результатов математического моделирования гидродинамического механизма работы мягкого обжатия на конкретной МНЛЗ для существующего сортамента разливаемого металла.

Мягкое обжатие непрерывно–литой заготовки делятся на такие группы режимов как статическое, а также динамическое.

Статистический режим мягкого обжатия начало применяться в 90-е годы прошлого века. Обжатие выполнялось в одних и тех же специально оснащенных роликовых секциях МНЛЗ, так как являлась неподвижной относительно машины. Например, разливка трубной стали широкого сортамента на слябовой МНЛЗ фирмы «POSCO». Применение мягкого обжатия некоторых настроенных на клин секциях позволило значительно усовершенствовать качество осевой зоны отливаемых слябов из-за уменьшения их осевой рыхлости и химической неоднородности.

Однако, недостатком статистического метода является то, что результативность обжатия значительно снижается при изменении сортамента разливаемой стали, режима повторного остывания заготовки и скорости ее вытягивания из кристаллизатора. Разнообразные отклонения от установленного процесса разливки приводит к изменению расположения лунки жидкого металла касательно роликовых секции, в которых реализуется процесс мягкого обжатия. Из-за чего снижается эффективность используемого метода. Преждевременное обжатие не приносит эффекта, так как подпитка расплавом двухфазной области внутри заготовки не сталкивается с затруднениями. Позднее же обжатие не может привести к улучшению макроструктуры заготовки вследствие непродавливаемости жидкости сквозь кристаллы практически уже сформировавшийся структуры сляба. В обоих случаях, как при раннем, так и при позднем обжатии возрастают нагрузки на поддерживаю роликовую систему. Повышении напряжений закристаллизовавшейся заготовке при запаздывании с обжатием способен послужить причиной к формированию внутренних трещин.

Для разливки широкого марочного сортамента стали на слябовых МНЛЗ в настоящее время преимущественным считается динамический режим, в ходе которого осуществляется наблюдение за положением изотерм ликвидуса и солидуса и составом двухфазной зоны отливаемой заготовки в режиме реального времени. Сущность этого режима состоит в том, что в процессе разливки постоянно осуществляется слежение за границами зоны мягкого обжатия и расчет установок позиционирования (величин хода штоков гидроцилиндра) для выбора соответствующих роликовых секций, в которых производится обжатие заготовки.

Преимущество динамического мягкого обжатия от статистического режима является то, что получаются минимальными осевые рыхлость и ликвация отливаемой заготовки, в том числе при появлении препятствия в процессе разливки, обеспечивается надежное производство заготовок из тех сталей, которых трудно обрабатывать, кроме того существенно уменьшается водородное растрескивание стали и повышается качество заготовок из сталей, которые используются для производства деталей морских буровых платформ. Сокращается обработка толстого листа из-за осевой ликвации.

Основным зарубежным производителем оборудования для осуществления мягкого обжатия является немецкая фирма «SMS Demag» (впоследствии «SMS Siemag»). Лидером отечественных производителей является ОАО «Уралмашзавод» (г. Екатеринбург), разработавший комбинированный подход к режиму обжатия: система динамического мягкого обжатия дополнена системой косвенного контроля границ зоны мягкого обжатия.

Для заготовок без мягкого обжатия наблюдается явно выраженная осевая ликвация, а заготовки, отлитые с мягким обжатием, имеют менее выраженную ликвацию и более однородную структуру. V-образная ликвация в результате мягкого обжатия подавляются практически полностью и не прослеживаются в структуре осевой зоны.

Необходимо отметить, что для эффективной обработки сортовой заготовки методом мягкого механического обжатия следует придерживаться определенную совокупность технических и технологических условий:

- наличие сведений об рациональном соотношении твердой и жидкой фазы в месте приложения усилия обжатия применительно к определенным условиям;
- определение величины подходящих значений уровня обжатия, значений применяемых усилий динамики приложения усилия обжатия;
- наличие автоматической системы, которая способна в настоящем масштабе времени устанавливать профиль затвердевания в зависимости от скорости литья, марки сталей, условий первичного и вторичного охлаждения и перегрева металла в промковше;
- наличие автоматической системы, которая позволяет незамедлительно исправлять точку приложения усилия обжатия в зависимости от изменения условий разливки.

Литература.

1. Прохоров, А.С. Казаков, В.В. Мошкунов, А.М. Столяров, А.А. Кульзов Совершенствование технологии мягкого обжатия непрерывнолитых слябов из трубной стали // *Металлург.* – 2012. – №2. – С. 59 – 61 (рекомендовано ВАК).
2. Мошкунов В.В., Столяров А.М., Казаков А.С. Определение длины лунки жидкого металла в непрерывнолитых слябах из трубной стали с использованием эффекта «искусственного раздутия» заготовки // *Вестник МГТУ им. Г.И. Носова.* – 2012. – №1 (37). – С. 24 – 26 (рекомендовано ВАК).
3. Скляр В. О. Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии. Учебное пособие. – Донецк.: ДонНТУ, 2014. – 224 с.
4. Мошкунов В.В., Столяров А.М., Казаков А.С. Совершенствование технологии мягкого обжатия слябовой непрерывнолитой заготовки // *Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 70-й межрегиональной научно-технической конференции.* Магнитогорск. 2012. Т.1.
5. Еланский Г.Н. Разливка и кристаллизация стали. Москва: МГВМИ, 2010. С. 128
6. Мошкунов В.В., Столяров А.М. Использование мягкого обжатия непрерывнолитого сляба на криволинейной МНЛЗ с вертикальным участком // *Теория и технология металлургического производства: Межрегион. сб. науч. тр. – Вып. 10. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ».* – 2010. – С. 57 – 62.
7. Совершенствование технологии мягкого обжатия при разливке трубной стали на слябовой МНЛЗ // *Техносфера [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://tekhnosfera.com/sovershenstvovanie-tehnologii-myagkogo-obzhatiya-pri-razlivke-trubnoy-stali-na-slyabovoy-mnlz>*