

УДК 621.822

О ХАРАКТЕРЕ ИЗНОСА ЗУБЬЕВ КОВШЕЙ ЭКСКАВАТОРОВ

Шадьянц Карина

магистрант НИУ “ТИИИМСХ”

Аннотация: В этой статье разъясняется несколько проблем и вопросов, касающихся характера износа зубьев ковшевого экскаватора. Предложения и информация о практических и теоретических решениях этих проблем.

Ключевые слова: экскаватора, теоретических решениях, предложения и информация.

При работе в тяжёлых суглинистых грунтах разрушение поверхности зуба в значительной мере обусловлено пластическим деформированием материала (микроцарапанием, микрорезанием), а в хорошо раздробленных взрывом скальных грунтах наблюдается преимущественное разрушение от усталостного выкрашивания. Микроскопические исследования изношенных поверхностей зубьев, отработавших в тяжелых условиях показывают, что на поверхности зубьев встречаются отдельные царапины глубиной свыше 250 мкм, значительное количество (около 10 % общей поверхности) царапин глубиной 50 ÷ 250 мкм, остальная поверхность зуба покрыта преимущественно вмятинами кратерами глубиной 5 ÷ 25 мкм [2].

Износ разных участков поверхности режущей кромки различен, при этом максимальный износ наблюдается там, где не успел образоваться наклеп (рис. 1).

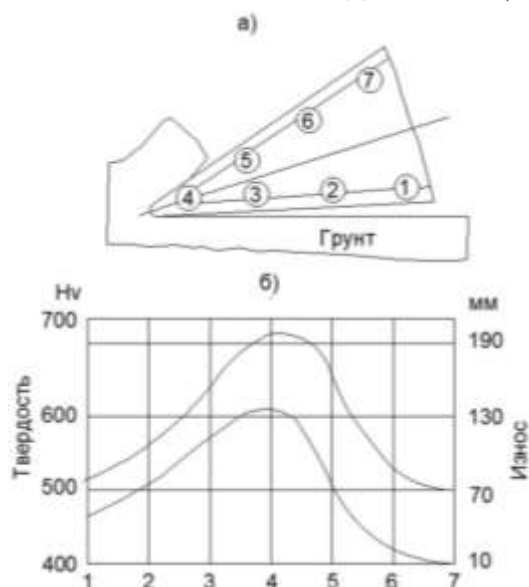


Рис. 1. Распределение твердости и износа по профилю зуба
а - размещение экспериментальных участков;
б - изменение износа (1) и твердости зуба (2)

Исследования зубьев ковшей экскаваторов показывают, что в основном износу подвергаются передние и задние режущие грани. Интенсивность износа передней грани по ширине неравномерна. Очертание передней грани изменяется в основном в сторону увеличения угла между передней гранью и осью зуба. Износ передней грани характеризуется закруглением боковых режущих кромок, радиус закругления возрастает по мере приближения к лобовой грани. Такой характер износа передней грани объясняется неравномерностью распределения удельных давлений по ее поверхности. Наибольшее удельное давление концентрируется у лобовой и боковых режущих граней.

Износ задней грани в зависимости от вида распределения удельных давлений сопровождается образованием площадки износа (рис. 2).

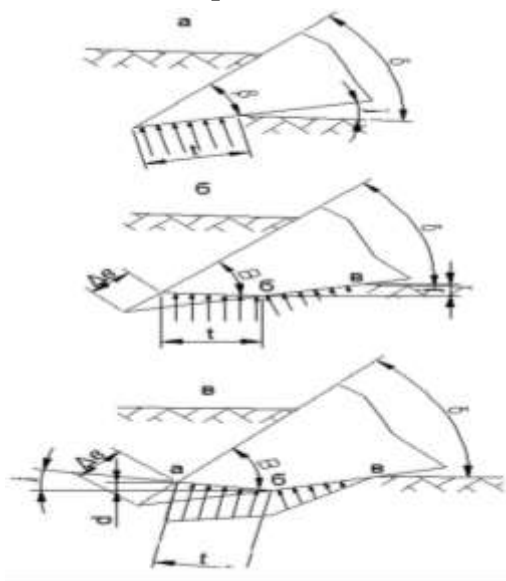


Рис. 2. Простейшие виды распределения удельных давлений по задней грани режущей кромки.

В большинстве случаев площадки износа по задней грани имеют криволинейную выпуклую форму, как в плоскости продольного сечения режущей кромки, так и в плоскости перпендикулярной оси режущей кромки зуба. Такой вид износа обусловлен тем, что при перемещении режущей кромки в процессе резания наблюдается непостоянство заднего угла резания (β) и неравномерное распределение удельных давлений по поверхности площадки износа. Постоянное изменение заднего угла в процессе резания объясняется кинематическими особенностями подвески рабочего оборудования.

Выпуклость площадки износа и ее положение относительно траектории движения зуба главным образом зависит от рода разрабатываемого материала и состава (гранулометрического и минералогического). Очевидно, острые кромки крупных и твердых кусков грунта более интенсивно абразивно воздействуют на переднюю часть площадки износа и по мере продвижения острые кромки твердых включений обламываются, притупляются и изменяют свое взаимное положение. Сопротивление трения в этом случае является результатом уже не царапания по

трущейся поверхности частицами грунта, а перекачивания их по поверхности площадки износа.

Длина площадки износа зависит от работы силы трения и изменяется пропорционально от количества и характера разрабатываемого грунта, конструктивных параметров (заднего угла резания j и угла заострения β) и материала режущей кромки. С уменьшением угла β заострения и заднего угла j резания длина площадки износа по задней грани уменьшается.

Затупление лобовой грани – режущей кромки - характеризуется средним радиусом ее закругления. Лобовая грань режущей кромки подвержена наибольшему воздействию сил со стороны грунта, поэтому она изнашивается более интенсивно сравнительно с другими рабочими гранями. При изнашивании лобовой грани (режущей кромки) радиус ее закругления (затупления) меняется. Характер притупления лобовой грани в основном зависит от категории разрабатываемого грунта. При работе в грунтах без твердых включений лобовая грань заостряется, т.е. радиус ее уменьшается. В этих условиях преобладает интенсивный износ зубьев по задней грани.

В глинистых грунтах, содержащих 20-85% твердых включений размером до $0,2 \div 0,8$ мкм, притупление лобовой грани сохраняется и остается близким к проектному радиусу закругления. Здесь, несмотря на преобладающий износ по задней грани, лобовая грань притупляется только о твердые включения.

В крупнокусковых грунтах (взорванная скальная порода), из-за их ударов о лобовую грань, закругление (затупление) радиуса лобовой грани увеличивается.

Укорочение режущей кромки - происходит в результате одновременного износа режущей кромки по всем граням зуба. В производственных условиях размер длины рабочей части зубьев уменьшается от первоначальной до $50 \div 60\%$ и более. В результате износа режущей кромки по передней грани происходит увеличение углов заострения (β) и резания (j) в среднем до $3 \div 7$ градусов. В количественном отношении износ режущих кромок характеризуется изменением геометрических размеров и формы в зависимости от объема разработанного грунта.

Анализ закономерностей износа рабочих граней зубьев ковша и влияние износа на сопротивление грунта резанию показывает, что режущее влияние на сопротивление грунта резанию оказывает площадка износа по задней грани. Это обуславливается принудительным деформированием грунта зубьями и значительными силами трения между площадкой износа и грунтом. Особенно сильно влияет площадка износа по задней грани на величину дополнительного сопротивления грунта отпору, что в значительной мере сказывается на эффективности работы землеройных машин с гибкой подвеской рабочих органов (драглайн, бульдозер, обратная лопата и др.), у которых сопротивление отпора уравнивается весом рабочего оборудования. Вследствие резкого увеличения реакции грунта отпору по площадке износа на задней грани вес рабочего

оборудования оказывается недостаточным для внедрения режущей кромки в грунт. Поэтому резание грунта приходится вести на чрезвычайно невыгодных режимах тонких стружек, что отрицательно сказывается как на энергоёмкости разработки грунта так и на производительности машины.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин. М. Колос. 2000 г. 776 с.
2. Сафонов Б.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Новомосковск. 2008 г. 217 с.
3. М.Е. Дриц, М.А. Москалев. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М. 2002 г. 356 с.