

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева»

Институт промышленной инженерии им. А. Буркитбаева

Кафедра «Стандартизация, сертификация и технология машиностроения»

Технология изготовления породоразрушающих инструментов

Специальность 6М071200 – «Машиностроение»

| | |
|----------------------|-----------|
| Форма обучения | Дневная |
| Всего | 2 кредита |
| Курс | 1 |
| Семестр | 2 |
| Лекций | 30 часов |
| Практические занятия | 15 часов |
| Рубежный контроль | 2 |
| СРМП | 45 часов |
| СРМ | 45 часов |
| Трудоемкость | 135 часов |
| Экзамен | 2 семестр |

В.В. Поветкин
д.т.н., профессор

ТЕМА 3 – ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ И НАГРУЗКИ НА ИНСТРУМЕНТЫ ГОРНЫХ МАШИН.

- Виды резания (разрушения);
- Методы определения нагрузок на режущих инструментах;
- Нагрузки на дисковые шарошки проходческих комбайнов.

3.1. Виды резания (разрушения)

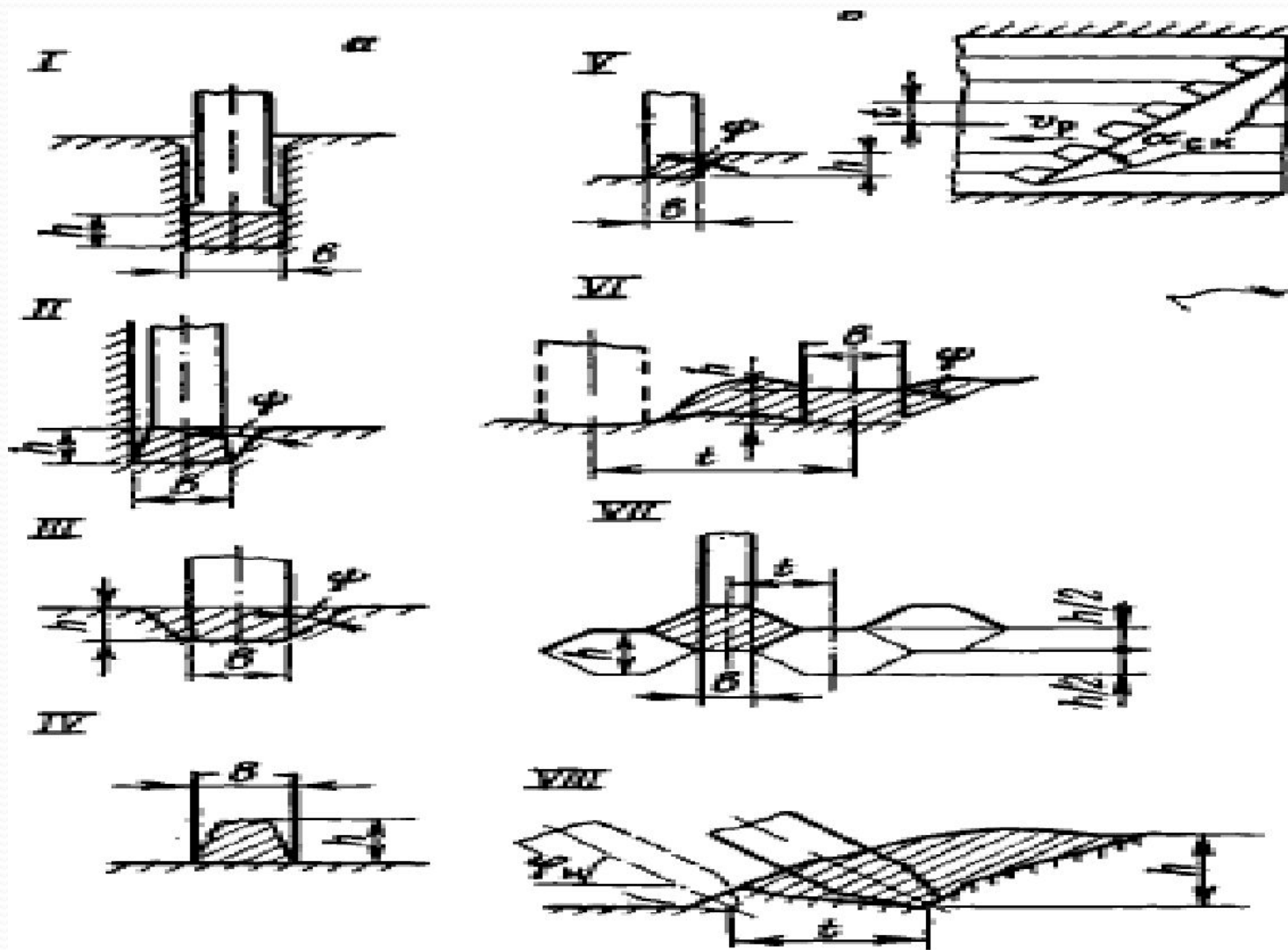


Рисунок 3.1 - Виды резания

Блокированный вид разрушения (см. рис. 3.1, а, схема I) - развал отсутствует, резание происходит в щели, напряженное состояние в массиве породы не реализуется, периметр контакта резца с породой наибольший, работа сил трения значительна.

Полублокированный вид (см. рис. 3.1, а, схема II) - рез с одной стороны ограничен сплошной стенкой, развал возможен только в одну сторону.

Вид резания с выровненной поверхности (см. рис. 3.1, а, схема III) - развал происходит в обе стороны, сечение стружки. Энергоемкость разрушения меньше, чем при перечисленных выше видах. Такой рез применяют обычно в качестве эталонного, с которым сравнивают все другие виды.

Свободный вид резания (см. рис. 3.1, а, схема IV) имеет три обнаженных плоскости, ширина стружки близка к ширине режущей части, равной b . Наименее энергоемкий вид резания. Может быть осуществлен в сочетании с блокированным видом резания.

Повторный вид резания с поверхности (см. рис. 3.1, а, схема V) имеет две обнаженных плоскости и ширину стружки, меньшую ширины резца.

Последовательный вид (см. рис. 3.1, а, схема VI) — рез имеет две плоскости обнажения. Этот вид является одним из самых эффективных и характерен для большинства исполнительных органов горных машин.

Шахматный (сотовый) вид (см. рис. 3.1, а, схема VII) представляет собой разновидность последовательного повторного вида, когда четные резы, чередуясь с нечетными, производятся по целичкам высотой $h/2$. При этом виде энергоемкость разрушения такая же, как и при последовательном. Однако она обеспечивает лучшую сортность полезного ископаемого за счет более рациональной формы реза.

Подрезной вид (см. рис. 3.1, а, схема VIII) отличается от полублокированного повторного наклонным положением резца. Параметры, характеризующие этот вид: глубина реза (высота уступа) h , шаг реза t и угол наклона резца к плоскости резания φ_n .

3.2. Методы определения нагрузок на режущих инструментах

Схему взаимодействия резца с породой можно представить следующим образом:

В рабочем состоянии на резце образуются две площадки: передняя $F_{\text{п}}$, которой он снимает слой породы, и торцевая $F_{\text{заг}}$, которой он давит на забой.

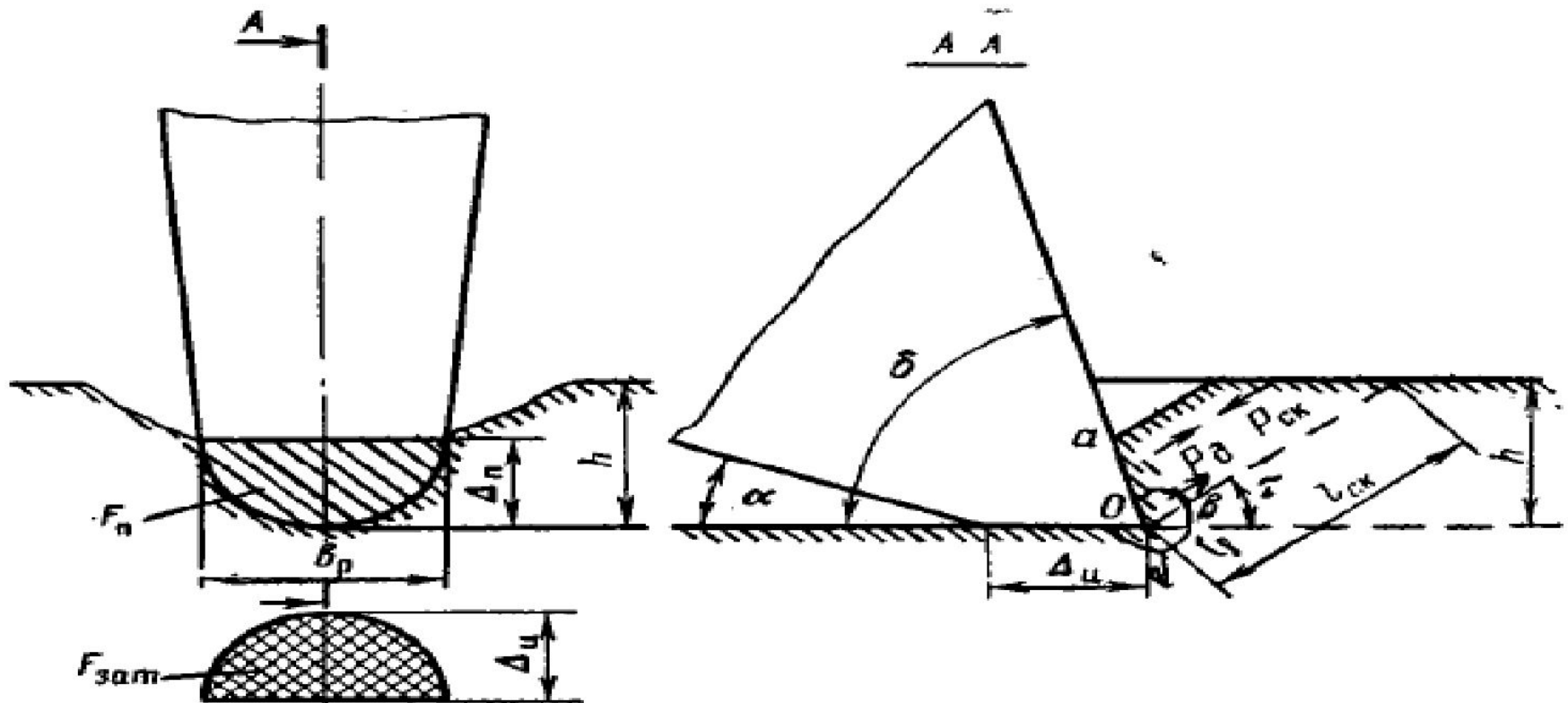


Рисунок 3.2 – Схема определения рабочих площадей резца.

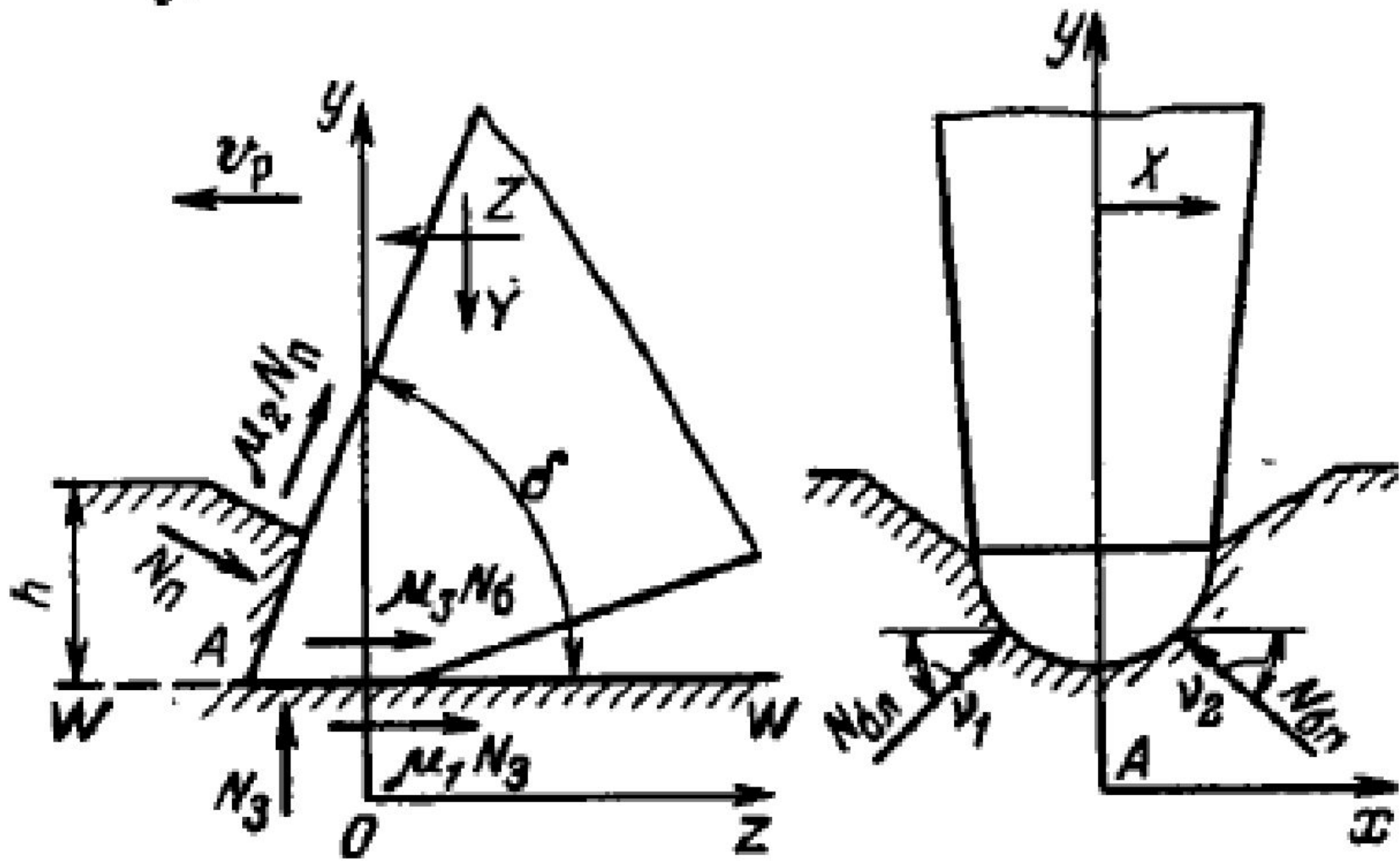


Рисунок 3.3 – Схема сил на резце

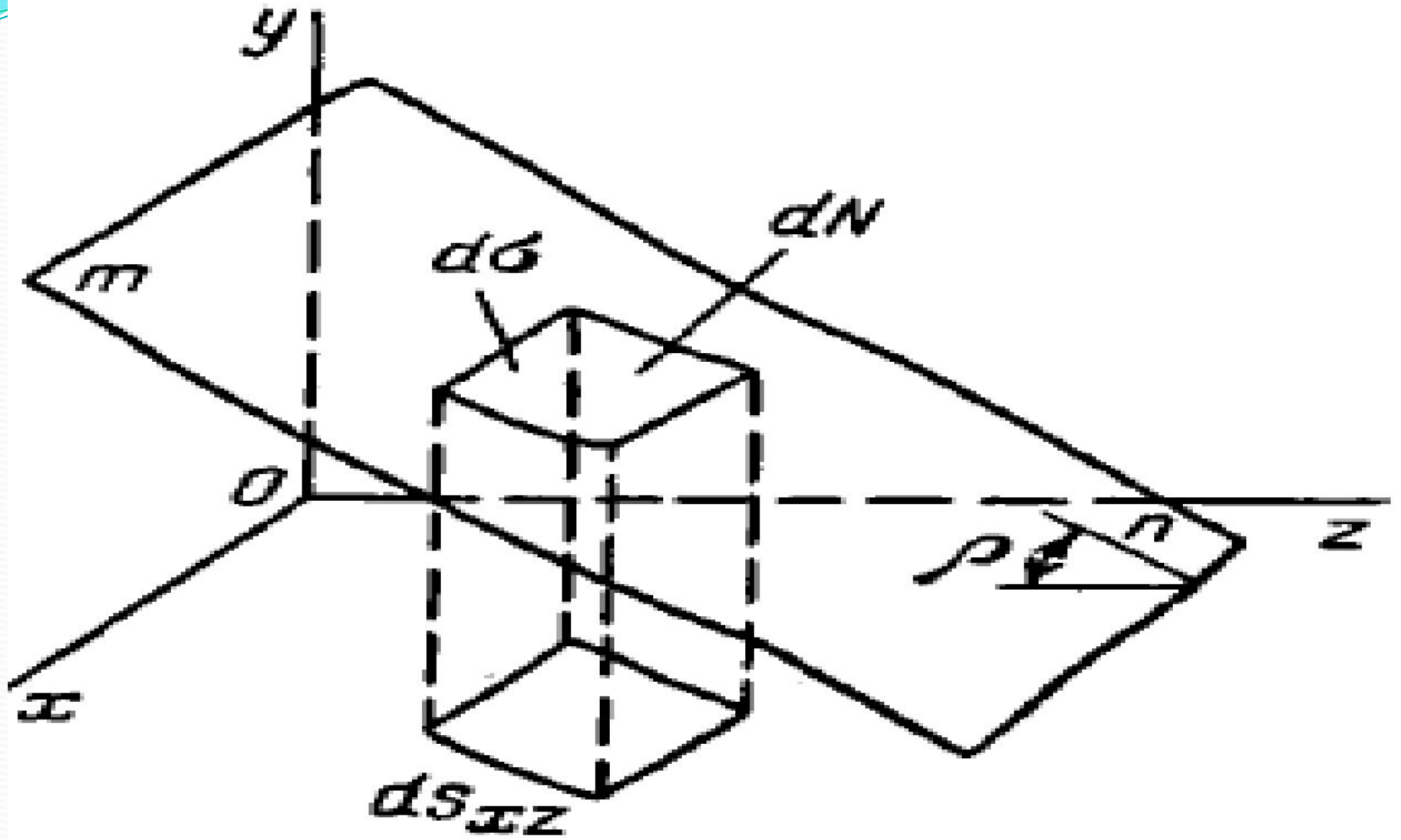


Рисунок 3.4 – Схема определения проекции элементарной нагрузки на оси координат

Характер изменения нагрузок на инструменты зависит от свойств горных пород.

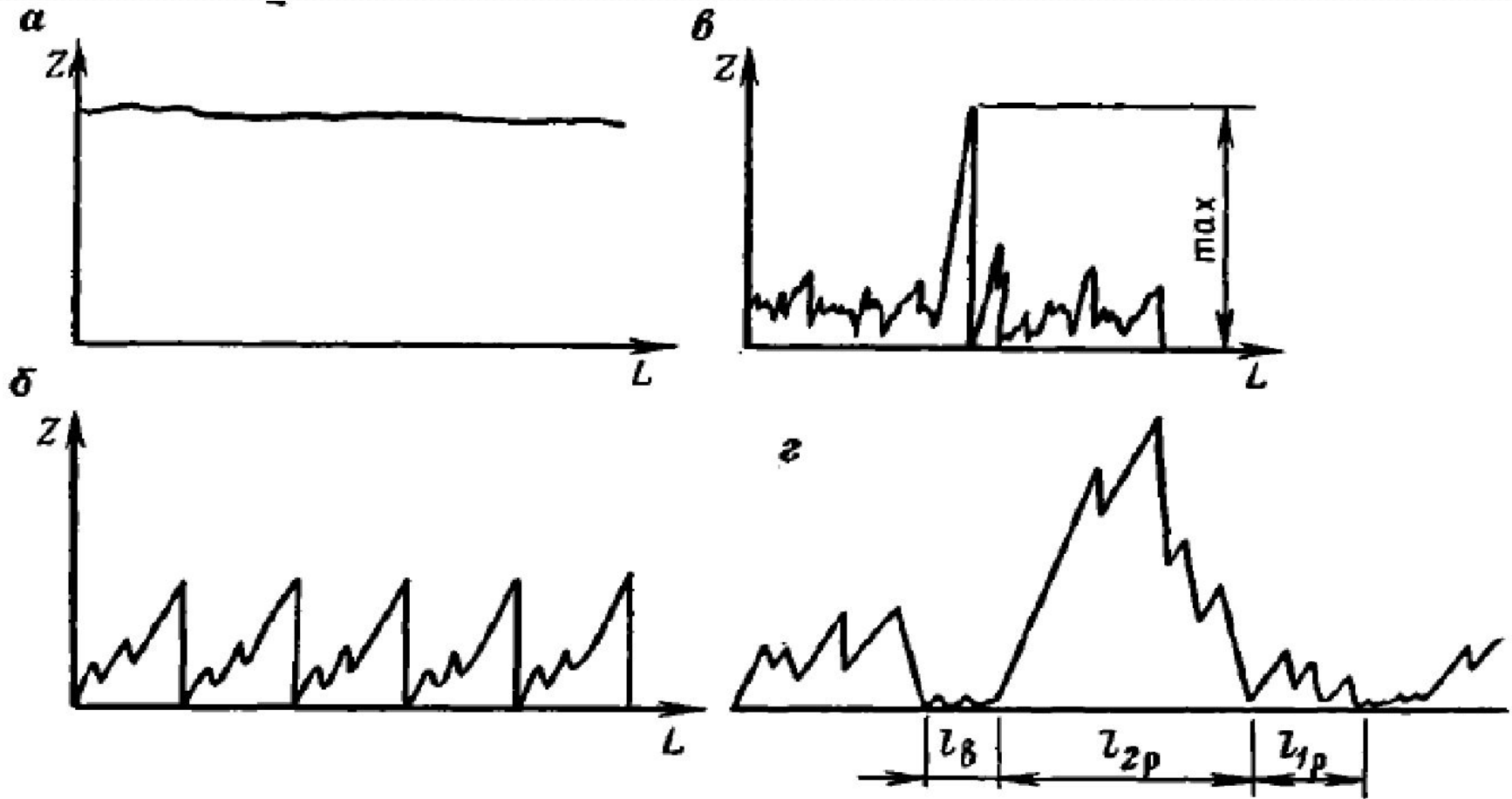


Рисунок 3.5 - Осциллограммы усилий резания: а – идеально пластичная горная порода; б – идеально хрупкая горная порода; в – реальная неоднородная горная порода; г - типичная осциллограмма процесса резания угля

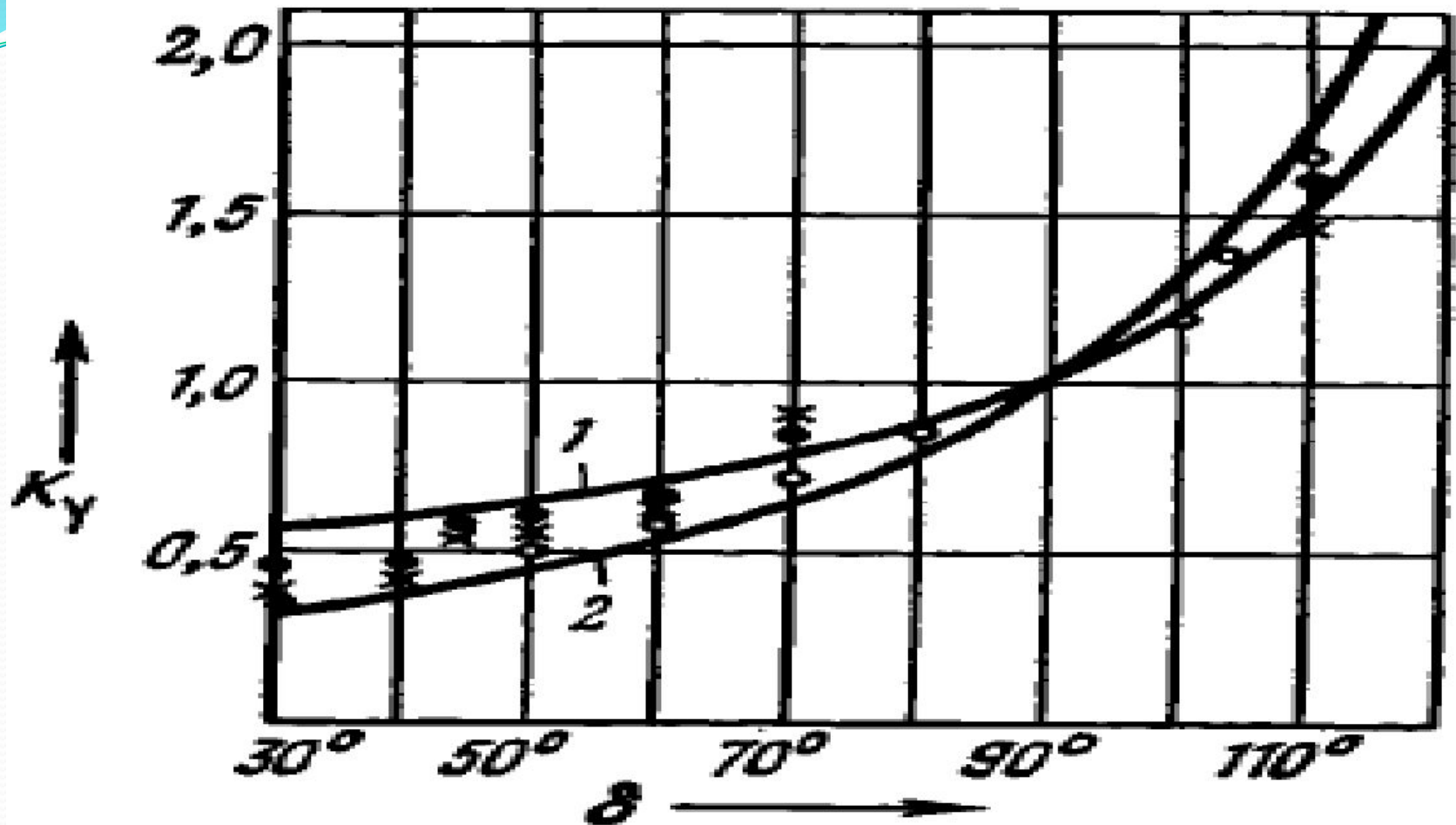


Рис. 3.6. Зависимость $K_y = f(\delta)$ согласно формуле 3.24:

1 — при $\tau=35^\circ$ и $\mu=0,15$; 2 — при $\tau=50^\circ$ и $\mu=0,15$

○ — при резании породы; × — при резании антрацита; ● — при резании углей

3.3. Нагрузки на дисковые шарошки проходческих комбайнов

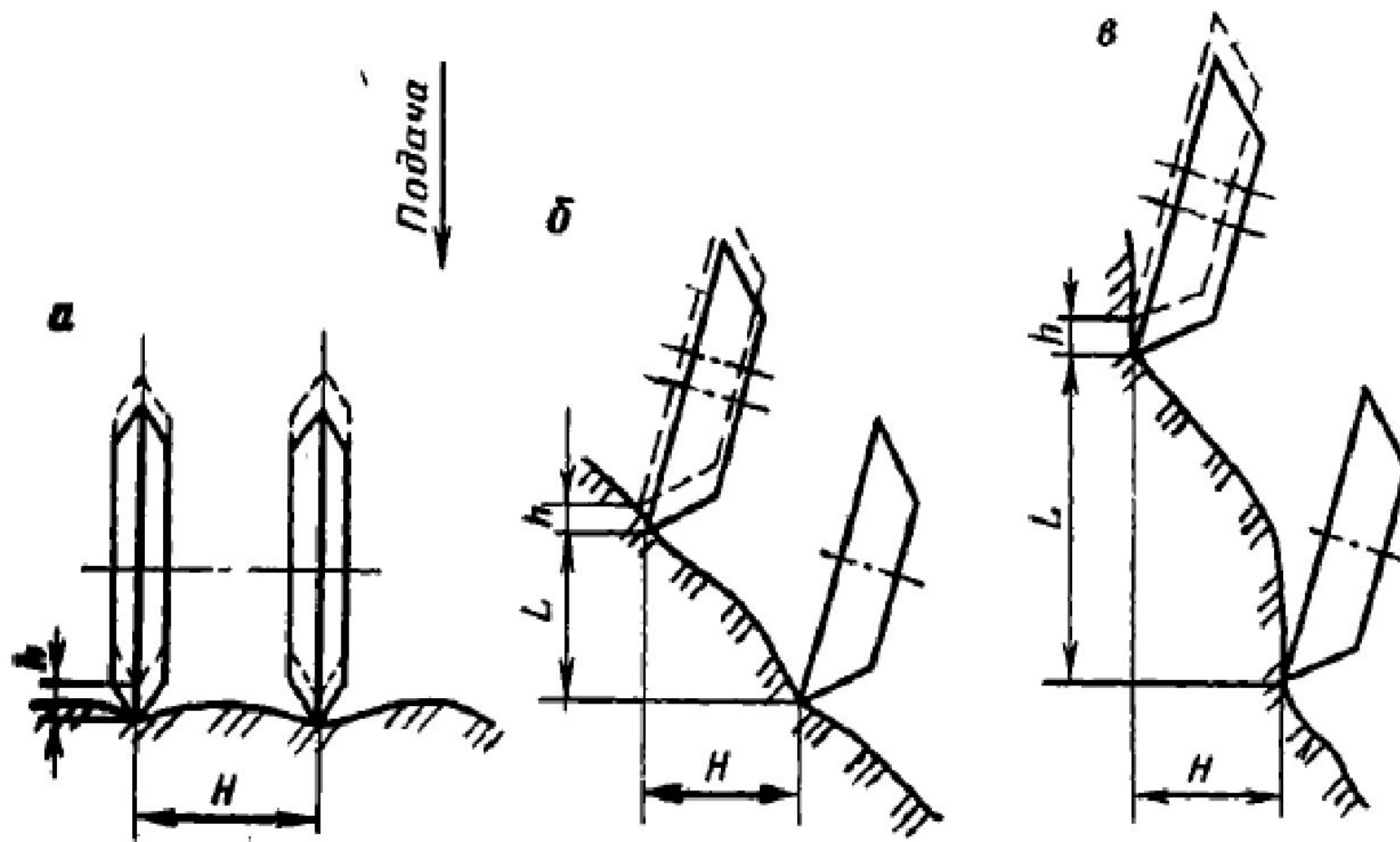


Рисунок 3.7 Схемы расположения шарошек относительно забоя

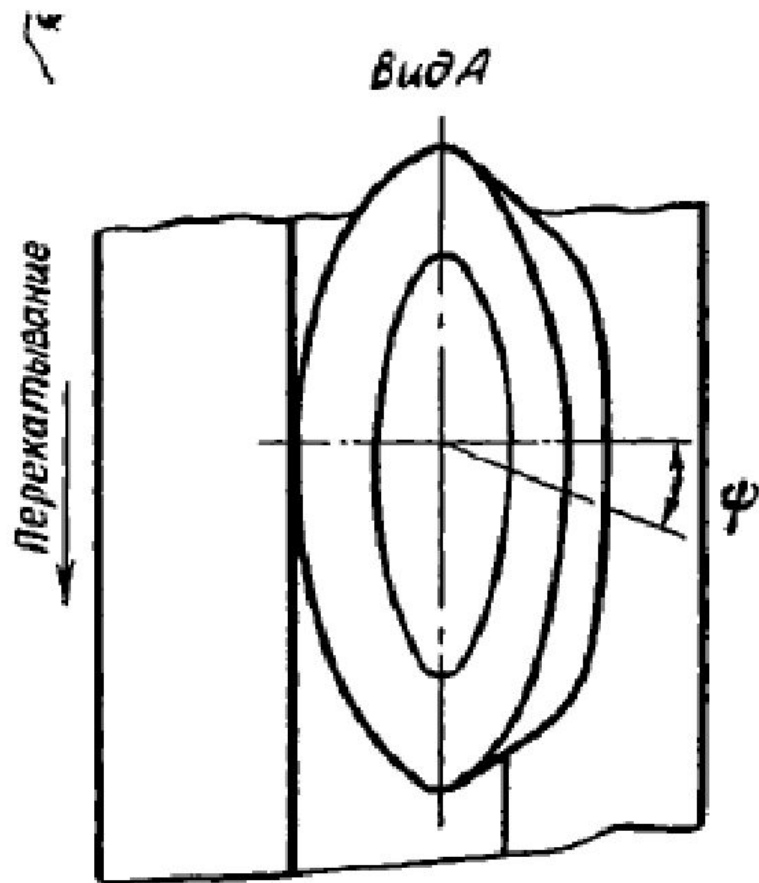
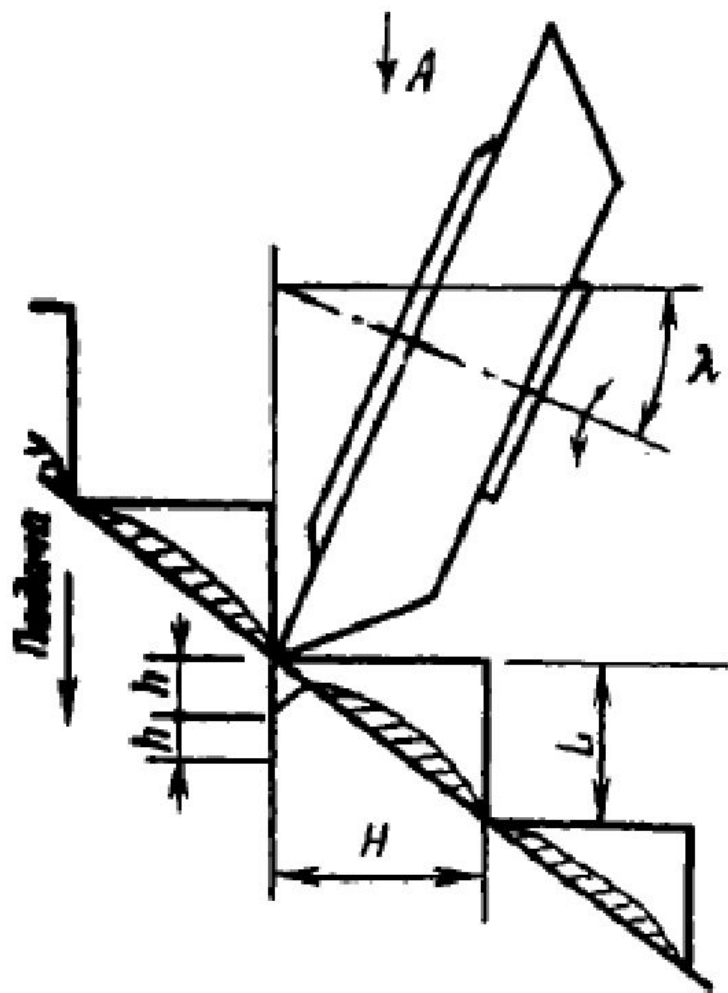
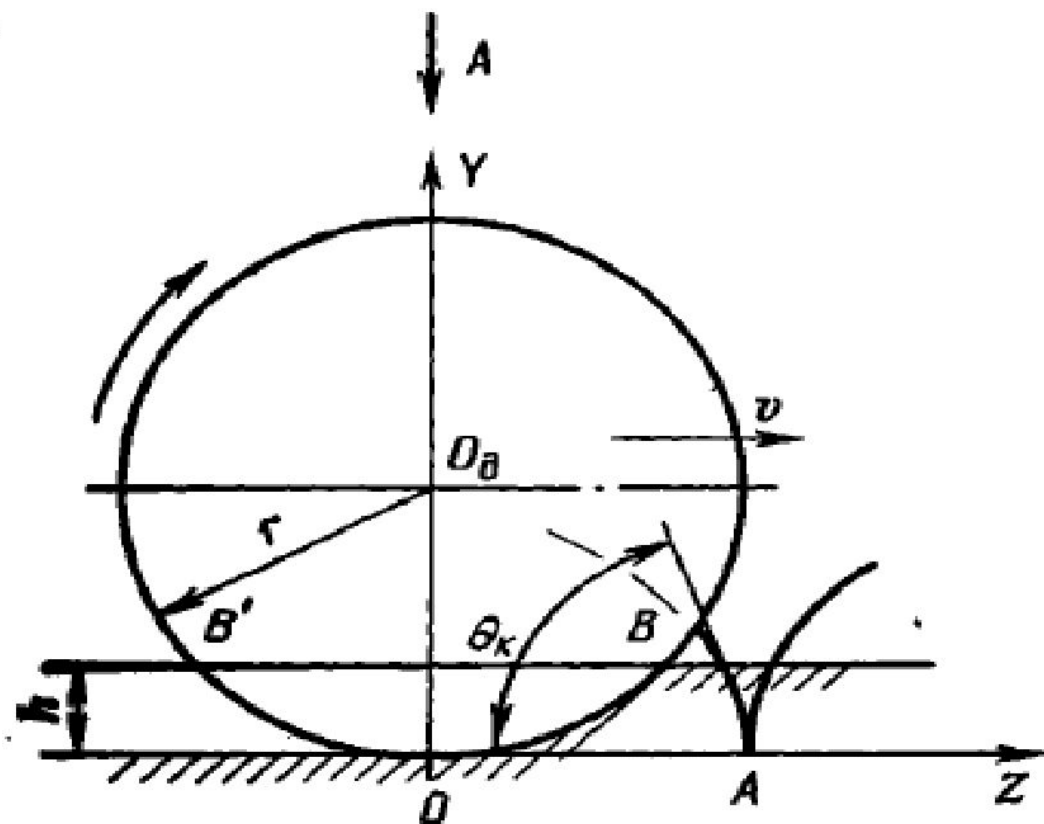


Рисунок 3.8 Углы, характеризующие установку шарошек на исполнительном органе

Во время работы лобовой шарошки ее диск своей передней частью по дуге OB вдавливаются в породу на некоторую глубину h .



Вид А (часть диска выше
линии BB' не показана)

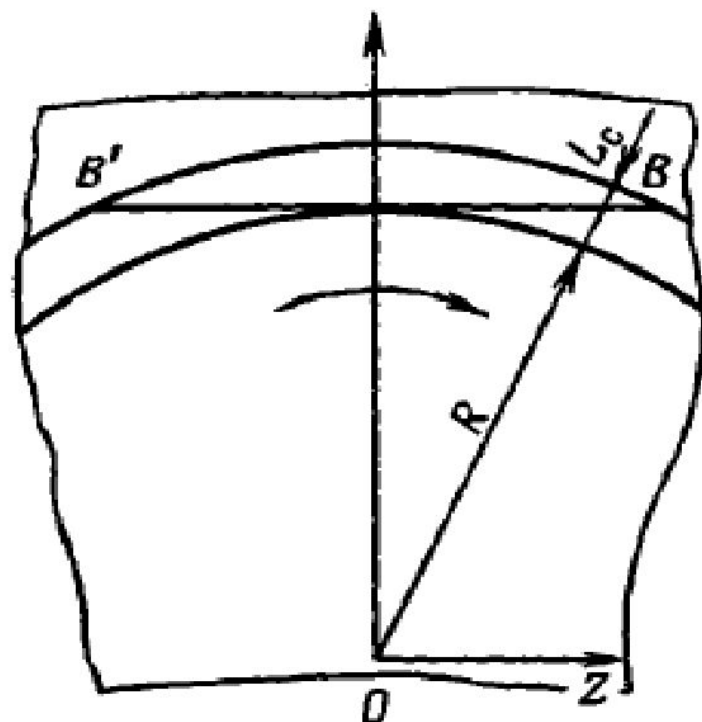


Рисунок 3.9 Схема к определению пути скольжения диска шарошки относительно породы

На лезвие шарошки при ее перекачивании по забою действует реакция забоя, распределенная по параболической кривой

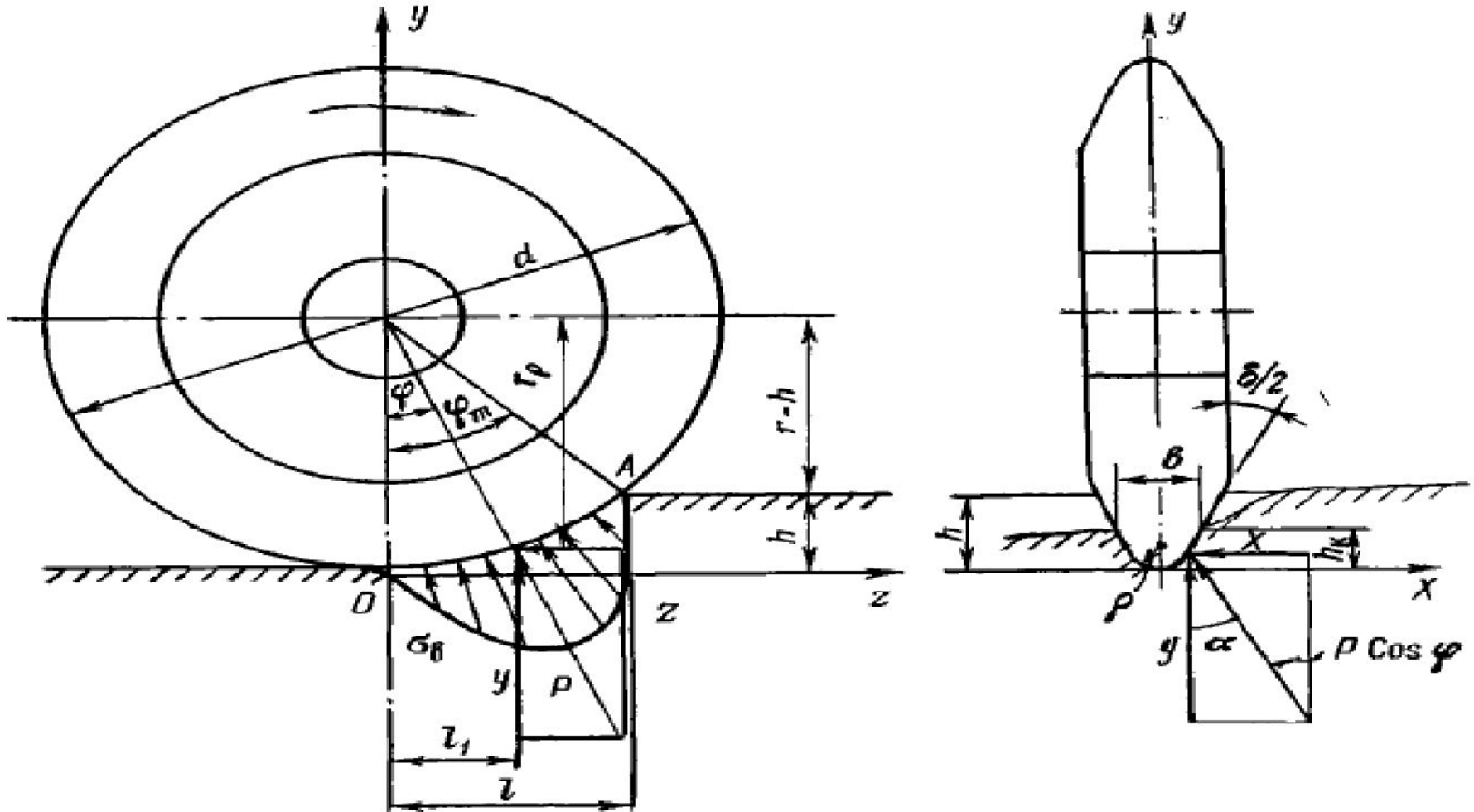


Рисунок 3.10 - Схема сил на лобовой дисковой шарошке

На прямолинейных траекториях каждая из щечек диска образует на забое породы одинаковые условные зоны разрушения – $A=B$

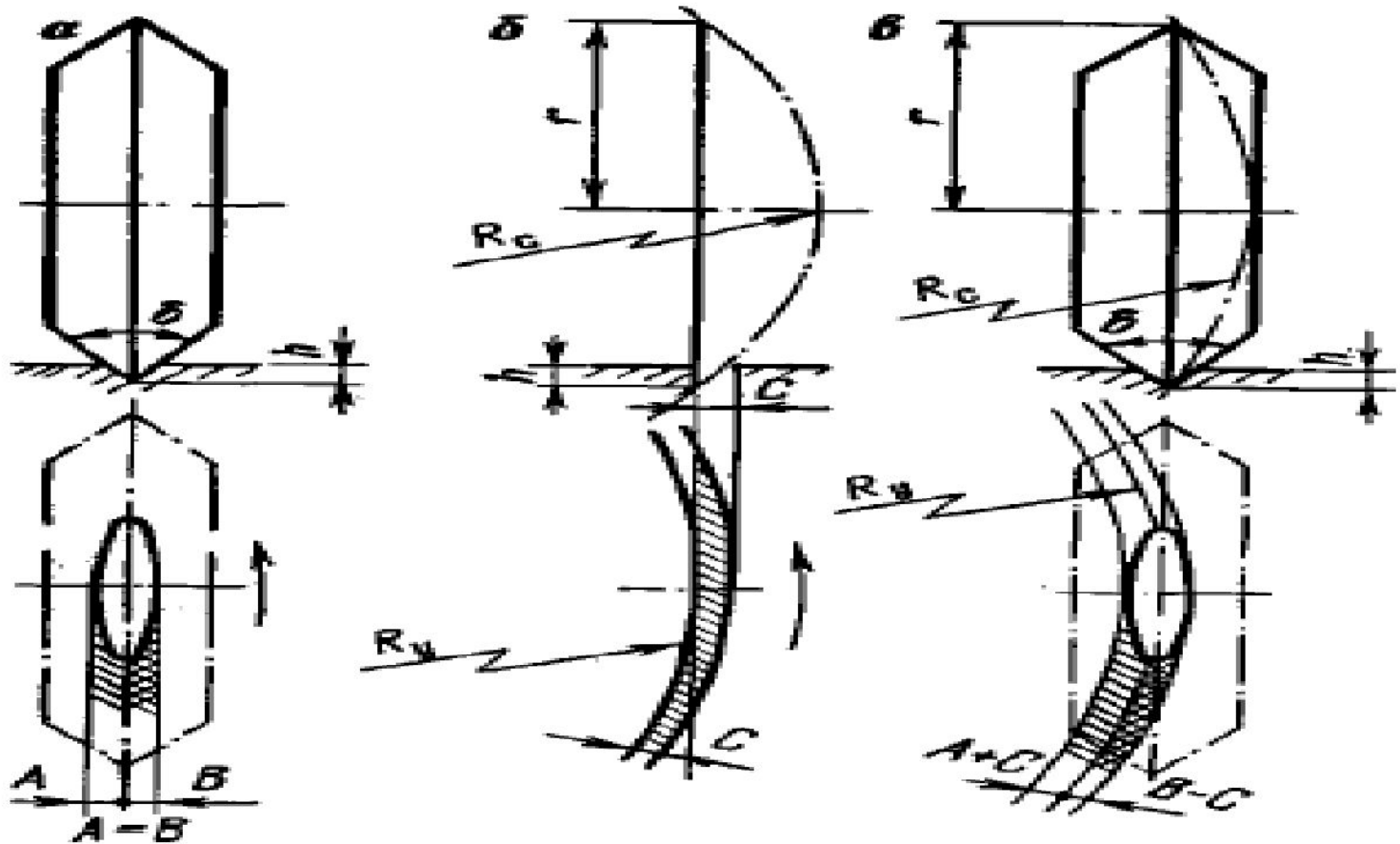


Рисунок 3.11 – Образование зон разрушения при работе дисковой шарошки на кольцевых траекториях.