



ПОСТРОЕНИЕ ЦЕЛИКА ПОД ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СТВОЛ

(Защита зданий и сооружений от влияния горных работ – 2-я часть с.г.п.)

Составитель: проф. Гусев В.Н.

Санкт-Петербург
2019 г.

ШАХТНЫЕ СТВОЛЫ

Размеры предохранительных целиков во всех случаях определяются в зависимости от назначения и глубины ствола, типа крепи (*жесткая* или *податливая*) и глубины расположения целиков.

Жесткими считаются крепи из монолитного бетона и железобетона, кирпича, бетонита, тюбингов, металлических труб и другие, конструктивно не приспособленные к восприятию деформаций от очистных выработок.

Податливыми считаются крепи деревянные, а также из любого другого материала, конструктивно приспособленные к восприятию деформаций от очистных выработок.

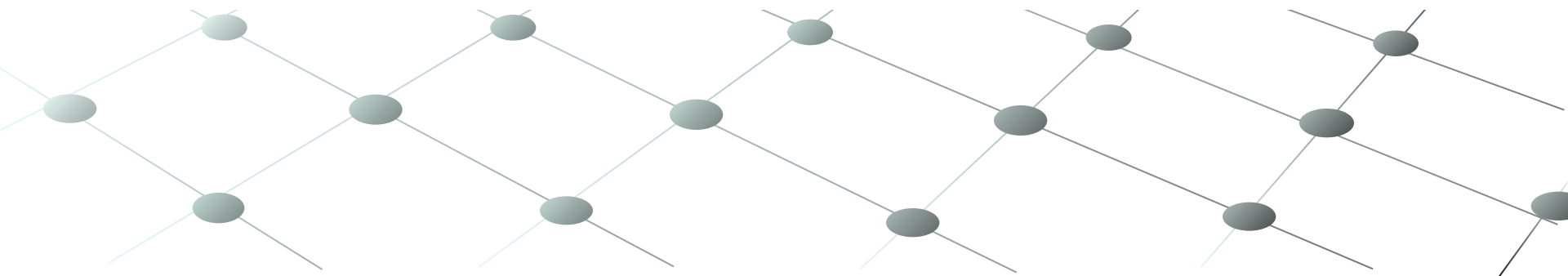


Вертикальные стволы

- Вертикальные шахтные стволы вместе с копрами и зданиями подъемных машин, как правило, охраняются предохранительными целиками **без учета безопасных глубин.**

Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

- Границы предохранительных целиков для **вертикальных шахтных стволов** определяются от границ охраняемой площади, включающей *копры, надшахтные здания, здания подъемных машин и берму*. Ширина бермы при построении целиков для защиты шахтных стволов, согласно Правил, принимается равной **20 м** (как для сооружений I категории).



Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

● До глубины H_0

Границы целиков определяются по углам сдвижения:

- а) для всех стволов, оборудованных постоянным подъёмом, при глубине разработки и глубине ствола, не превышающих H_0 , определяемой по разд. 7 Правил, т.е. до горизонта H_0 ;
- б) для вентиляционных и воздухоподающих стволов, не оборудованных постоянным подъемом или оборудованных инспекторским подъемом, а также для стволов с податливой крепью - при любых глубинах разработки.

Границы предохранительных целиков на разрезах **вкрест простирания** и **по простиранию** должны отстоять от **стволов** в плоскости пласта при глубинах разработки до H_0 на расстоянии не менее **50 м** при $\alpha \leq 45^\circ$ и не менее **60 м** при $\alpha > 45^\circ$. При глубинах более H_0 указанные минимальные размеры целиков увеличиваются из расчета по **10 м** на каждые последующие **100 м** глубины.

Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

- При глубинах равных и более H_1 ($\alpha \leq 45^\circ$) или H_2 ($\alpha > 45^\circ$)

Границы предохранительных целиков для вертикальных главных и вентиляционных стволов с жесткой крепью, оборудованных постоянным подъёмом (кроме инспекторского), на глубинах, равных и более H_1 (при $\alpha \leq 45^\circ$), и на глубинах, равных и более H_2 (при $\alpha > 45^\circ$), определяются с помощью углов сдвига и граничных углов.

Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

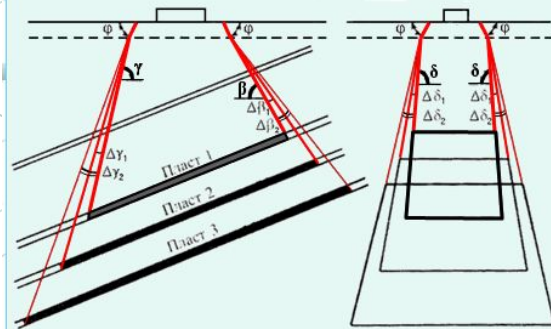
По сути используются те же два варианта построения целиков под вертикальные стволы, изложенные в Правилах... для определения углов сдвижения и граничных углов с учётом подработки через поправки к этим углам « Δ » (п. 8.4 Правил).

Предохранительные целики

При разработке свит пластов для построения предохранительных целиков рекомендуется два варианта определения углов сдвижения и построения предохранительных целиков.

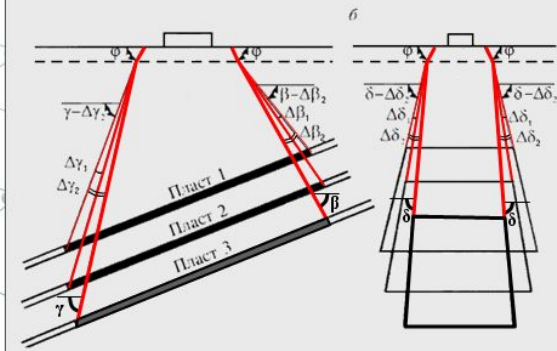
1

Первый вариант используется в случаях, когда в пределах предохранительных целиков имеются ранее пройденные очистные выработки. В этом случае углы сдвижения для второго и последующих пластов уменьшаются по сравнению с углами сдвижения от первого пласта, для которого углы сдвижения принимаются как при разработке одного пласта. Поправки к углам сдвижения для второго и последующих пластов, определяемые в соответствии с разд. 7, имеют отрицательные значения.



2

Второй вариант построения целиков используется в случаях, когда ранее пройденные очистные выработки отсутствуют в пределах предохранительных целиков. В этом случае углы сдвижения для второго и последующих пластов увеличиваются по сравнению с углами сдвижения от первого пласта, для которого углы сдвижения принимаются как для нижнего пласта при разработке свиты пластов (как для первого варианта построения целиков). Поправки к углам сдвижения для второго и последующих пластов, определяемые в соответствии с разд. 7, имеют положительные значения.



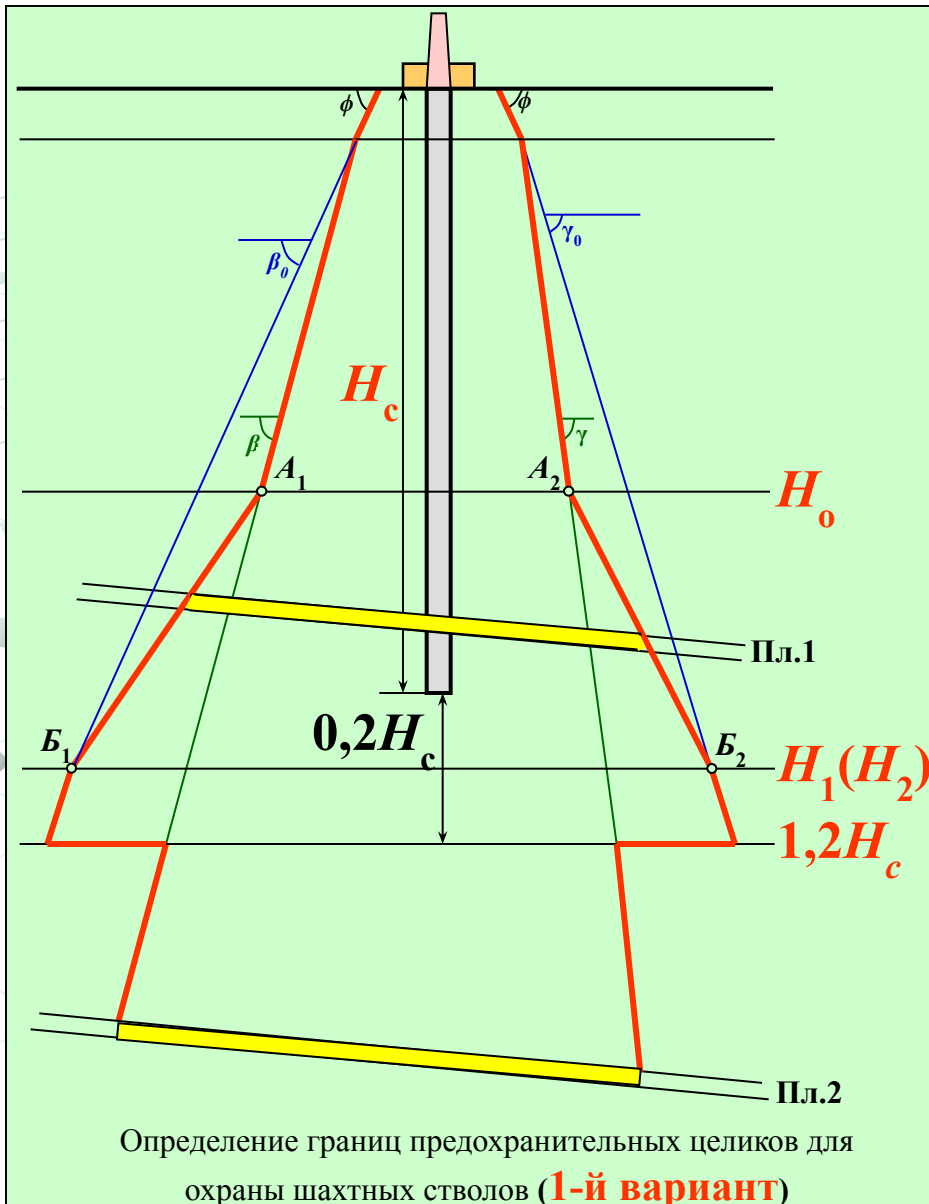
Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

По первому варианту, т. е. когда в пределах предохранительных целиков имеются ранее пройденные **очистные выработки**, границы предохранительных целиков определяются на вертикальных разрезах от границ охраняемой площади линиями пересечения пластов плоскостями, проведенными:

- в наносах и мезозойских отложениях под соответствующими **углами сдвига** (φ и $\beta_m, \gamma_m, \delta_m$);
- в коренных породах до глубины H_0 и ниже глубины $1,2H_c$, где H_c - глубина ствола с зумпфом, - **под углами сдвига** (β, γ, δ);
- в коренных породах от глубины H_1 и H_2 до глубины $1,2H_c$ - **под граничными углами** (значения глубин H_1 и H_2 приведены в разд. 7 Правил...).
- для бассейнов и месторождений, для которых в разд. 7 отсутствуют значения глубин H_1 и H_2 , целики строятся **по углам сдвига** начиная с глубины H_0 .

Если предполагается углубка ствола, то расстояние $0,2H_c$ (которое формирует расстояние $1,2H_c$) откладывается от проектной отметки зумпфа ствола.

Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы



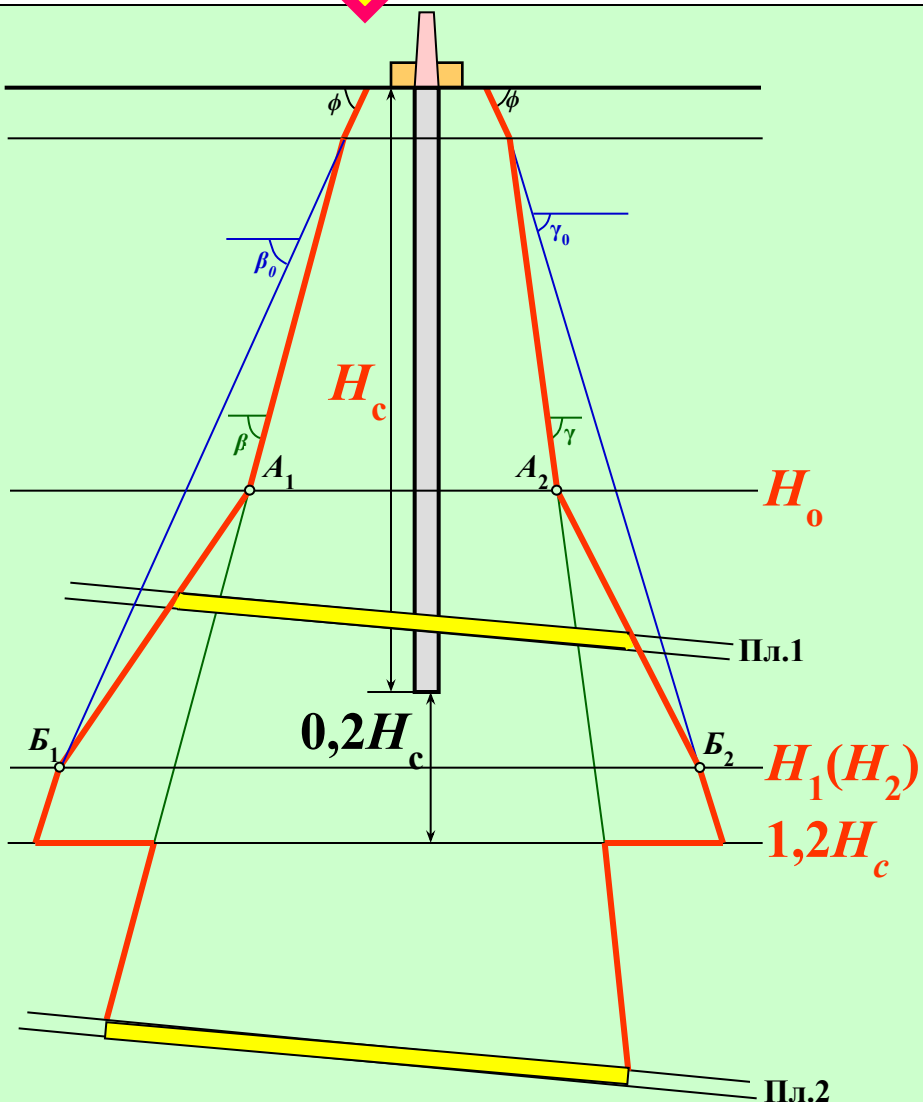
По первому варианту, т. е. когда в пределах предохранительных целиков **имеются** ранее пройденные **очистные выработки**, границы предохранительных целиков определяются линиями пересечения пластов плоскостями, проведенными:

- в наносах и мезозойских отложениях под соответствующими **углами сдвига** (ϕ и β_m , γ_m , δ_m);
- в коренных породах до глубины H_0 и ниже глубины $1,2H_c$, где H_c - глубина ствола с зумпфом, - **под углами сдвига** (β , γ , δ);
- в коренных породах от глубины H_1 и H_2 до глубины $1,2H_c$ - **под граничными углами**;
- для бассейнов и месторождений, для которых в разд. 7 отсутствуют значения глубин H_1 и H_2 , целики строятся **по углам сдвига** начиная с глубины H_0 ;
- в интервалах глубин от H_0 до H_1 (при $\alpha \leq 45^\circ$) и от H_0 до H_2 (при $\alpha > 45^\circ$) границы предохранительных целиков определяются линиями, **соединяющими** границы целиков соответственно на горизонтах H_0 , H_1 и H_0 , H_2 (на **рисунке** - линии A_1B_1 , A_2B_2 , так называемые «**средние линии**»).

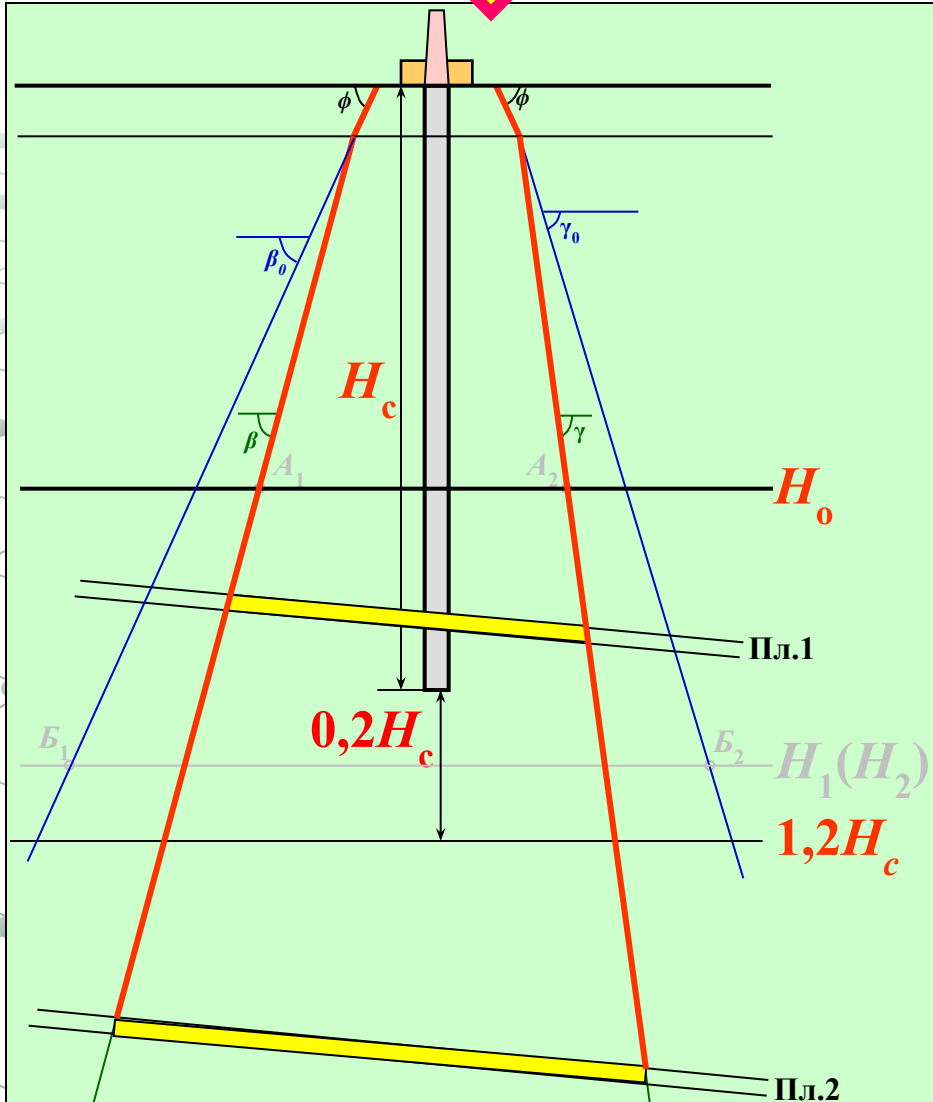
Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

Построение целика при наличии значений глубин H_1 и H_2

При отсутствии значений глубин H_1 и H_2 , целики строятся по углам сдвига начиная с глубины H_0



Определение границ предохранительных целиков для охраны шахтных стволов (1-й вариант)



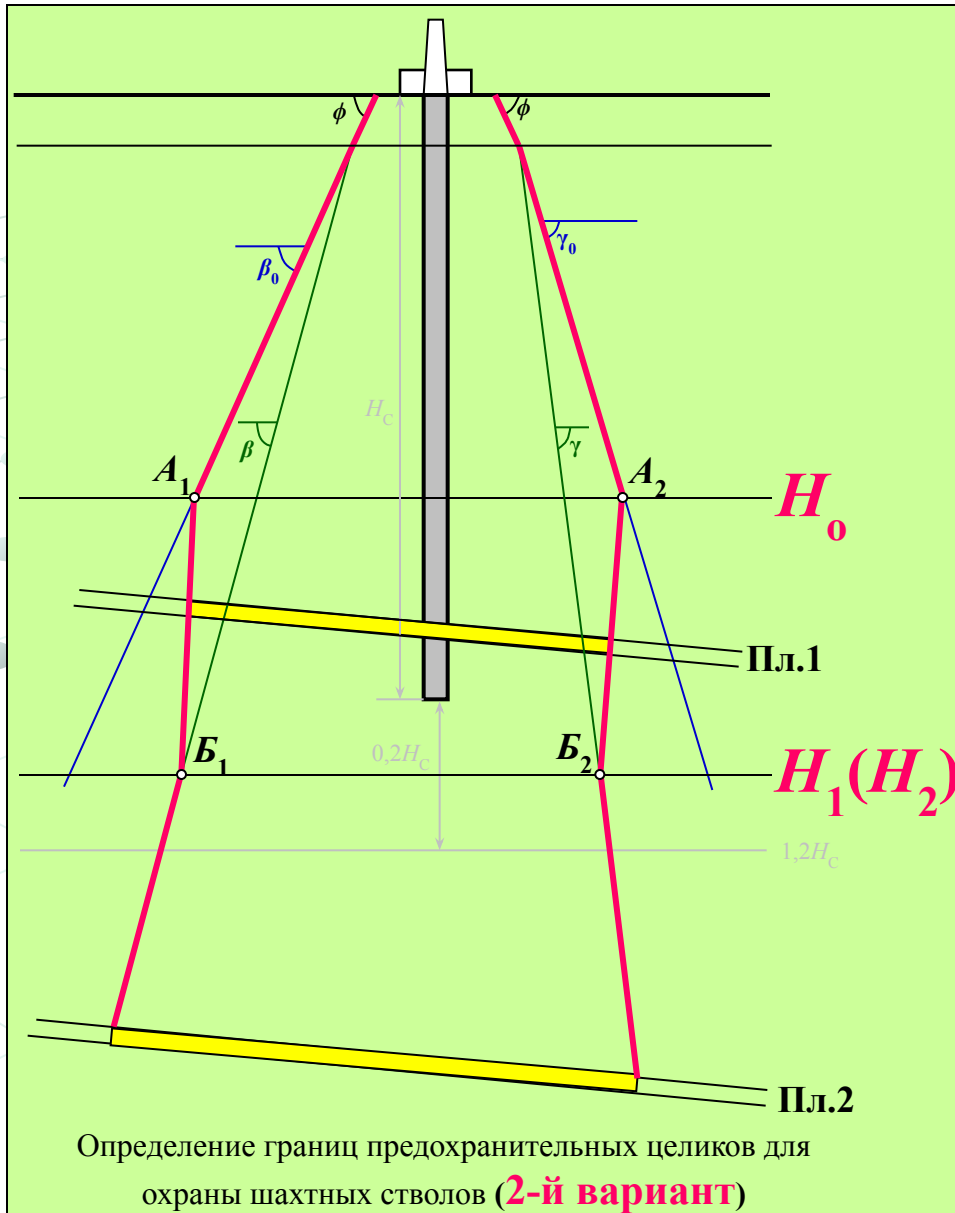
Определение границ предохранительных целиков для охраны шахтных стволов (1-й вариант)

Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

По второму варианту, т.е. в случаях, когда ранее пройденные **очистные выработки** в пределах предохранительных целиков **отсутствуют**, границы предохранительных целиков определяются на вертикальных разрезах от границ охраняемой площади линиями пересечения пластов плоскостями, проведенными:

- в наносах и мезозойских отложениях под соответствующими **углами сдвига** (φ и $\beta_m, \gamma_m, \delta_m$);
- в коренных породах до глубины H_0 - по **граничным углам**;
- от глубины H_1 и H_2 и ниже - по **углам сдвига** (значения глубин H_1 и H_2 приведены в разд. 7 Правил...);
- для бассейнов и месторождений, для которых в разд. 7 отсутствуют значения глубин H_1 и H_2 , целики строятся по **углам сдвига** начиная с глубины H_0 .

Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

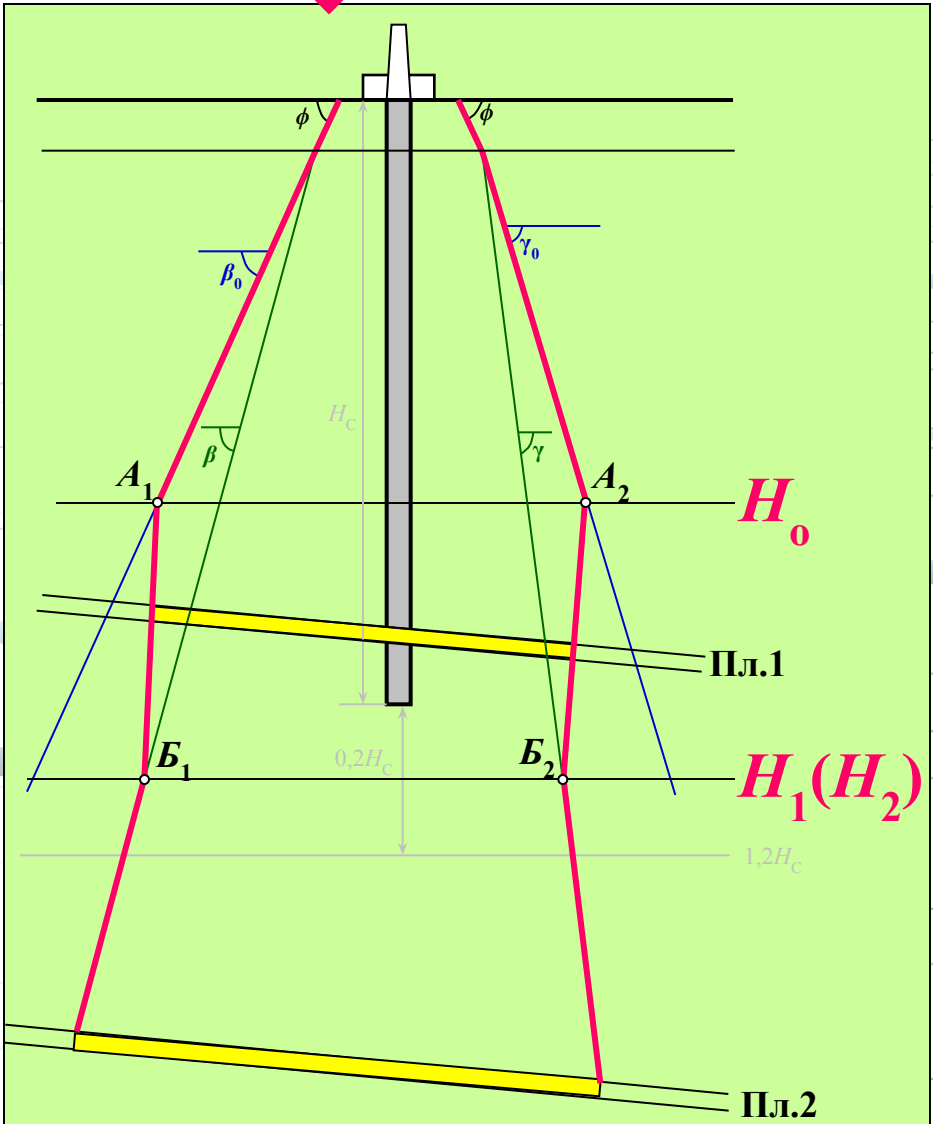


По второму варианту, т.е. в случаях, когда ранее пройденные **очистные выработки** в пределах предохранительных целиков **отсутствуют**, границы предохранительных целиков определяются линиями пересечения пластов плоскостями, проведенными:

- в наносах и мезозойских отложениях под соответствующими **углами сдвига** (φ и $\beta_m, \gamma_m, \delta_m$);
- в коренных породах до глубины H_0 - по **граничным углам**;
- от глубины H_1 и H_2 и ниже - по **углам сдвига** (значения глубин H_1 и H_2 приведены в разд. 7 Правил...).
- для бассейнов и месторождений, для которых в разд. 7 отсутствуют значения глубин H_1 и H_2 , целики строятся по **углам сдвига** начиная с глубины H_0 ;
- в интервалах глубин от H_0 до H_1 (при $\alpha \leq 45^\circ$) и от H_0 до H_2 (при $\alpha > 45^\circ$) границы предохранительных целиков определяются **линиями, соединяющими границы целиков соответственно на горизонтах H_0, H_1 и H_0, H_2** (на рисунке - линии A_1B_1, A_2B_2 , так называемые «**средние линии**»).

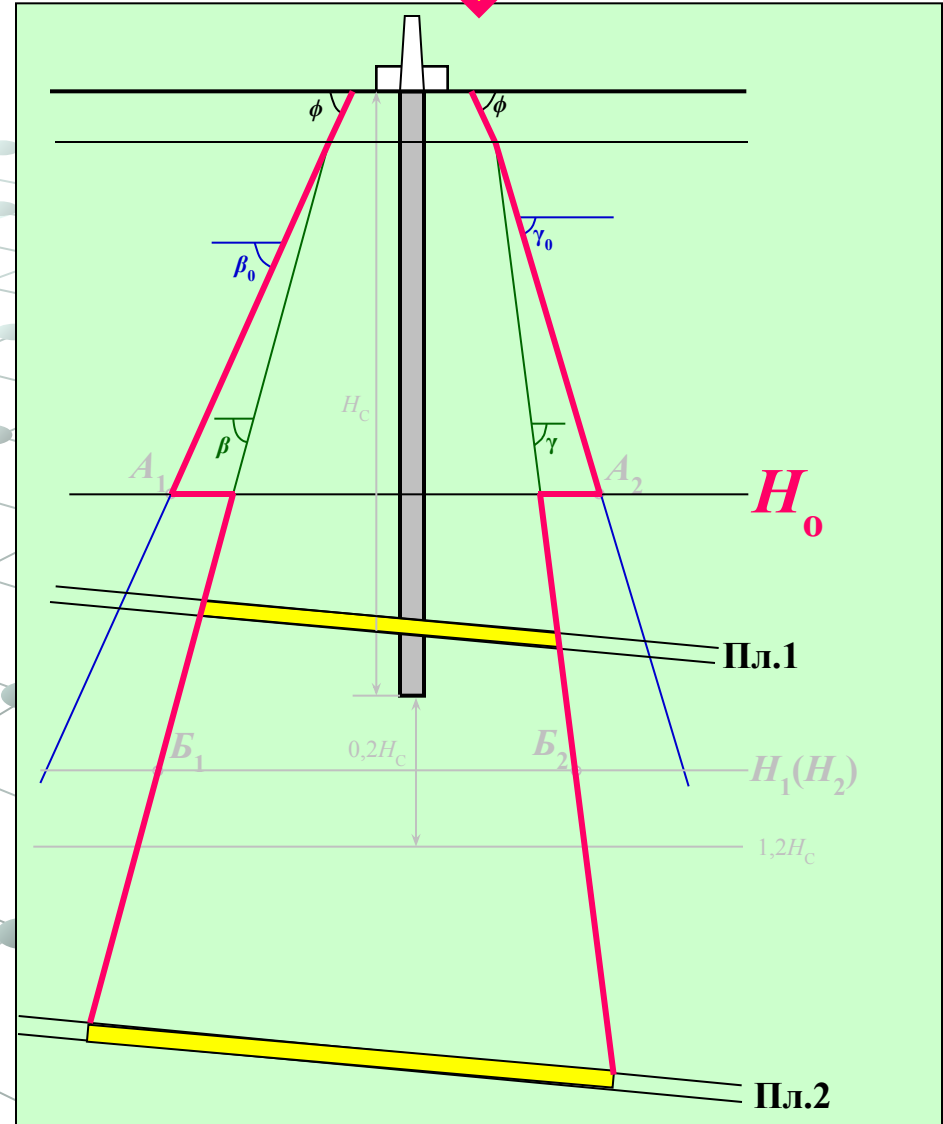
Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

Построение целика при наличии значений глубин H_1 и H_2



Определение границ предохранительных целиков для охраны шахтных стволов (2-й вариант)

При отсутствии значений глубин H_1 и H_2 , целики строятся по углам сдвига начиная с глубины H_0 .



Определение границ предохранительных целиков для охраны шахтных стволов (2-й вариант)

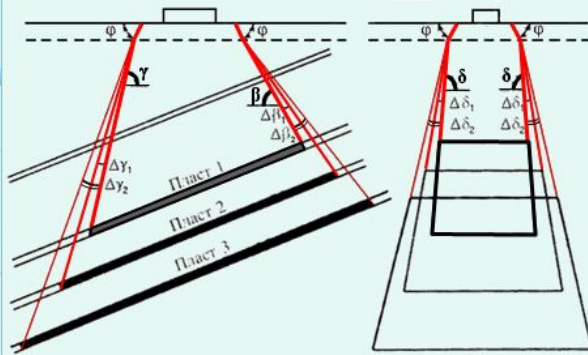
Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

Поправки к углам сдвига « Δ » для второго и последующих пластов, определяемые в соответствии с разд. 7, в **первом варианте** построения целиков имеют **отрицательные**, а во **втором** - **положительные значения**.

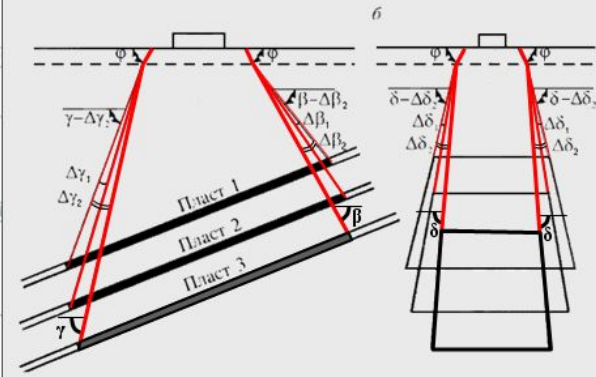
Предохранительные целики

При разработке свит пластов для построения предохранительных целиков рекомендуется **два варианта** определения углов сдвига и построения предохранительных целиков.

Первый вариант используется в случаях, когда в пределах предохранительных целиков имеются ранее пройденные очистные выработки. В этом случае углы сдвига для второго и последующих пластов уменьшаются по сравнению с углами сдвига от первого пласта, для которого углы сдвига принимаются как при разработке одного пласта. Поправки к углам сдвига для второго и последующих пластов, определяемые в соответствии с разд. 7, имеют отрицательные значения.

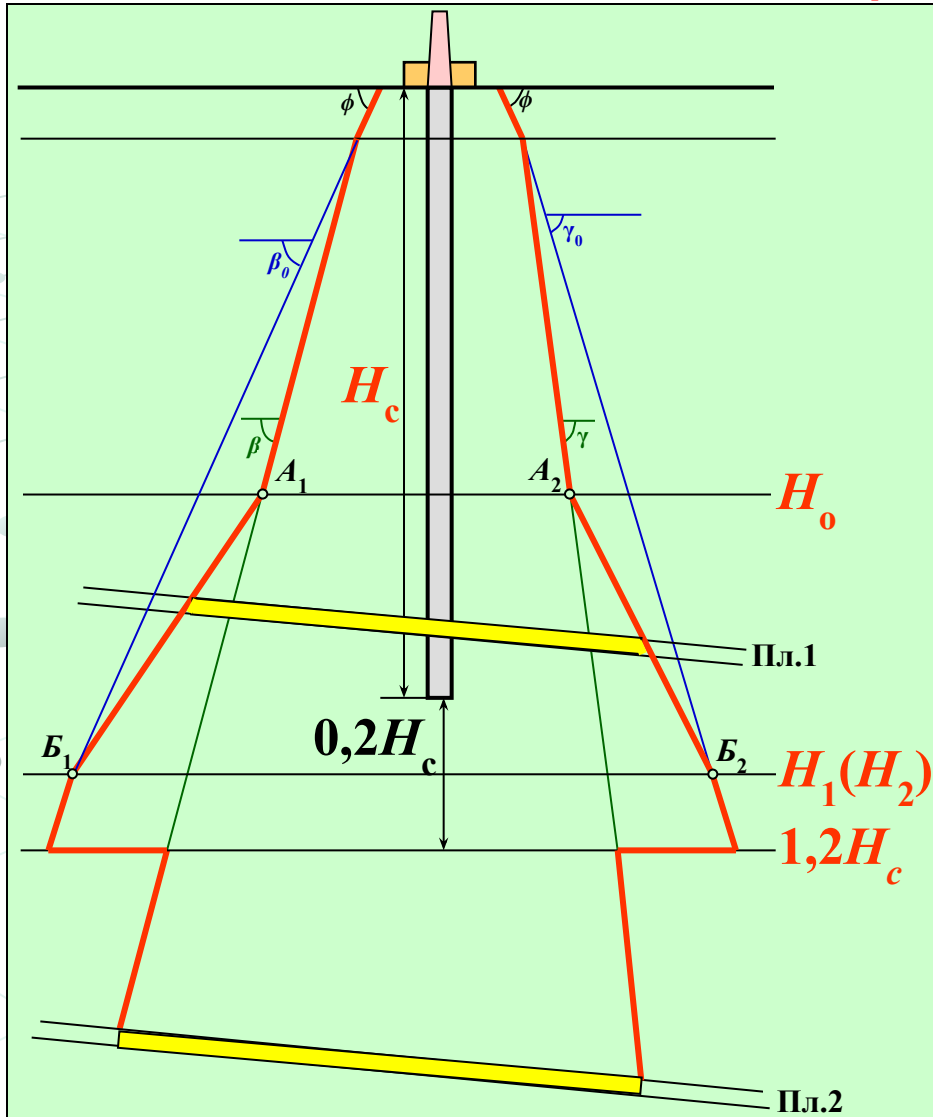


Второй вариант построения целиков используется в случаях, когда ранее пройденные очистные выработки отсутствуют в пределах предохранительных целиков. В этом случае углы сдвига для второго и последующих пластов увеличиваются по сравнению с углами сдвига от первого пласта, для которого углы сдвига принимаются как для нижнего пласта при разработке свиты пластов (как для первого варианта построения целиков). Поправки к углам сдвига для второго и последующих пластов, определяемые в соответствии с разд. 7, имеют положительные значения.

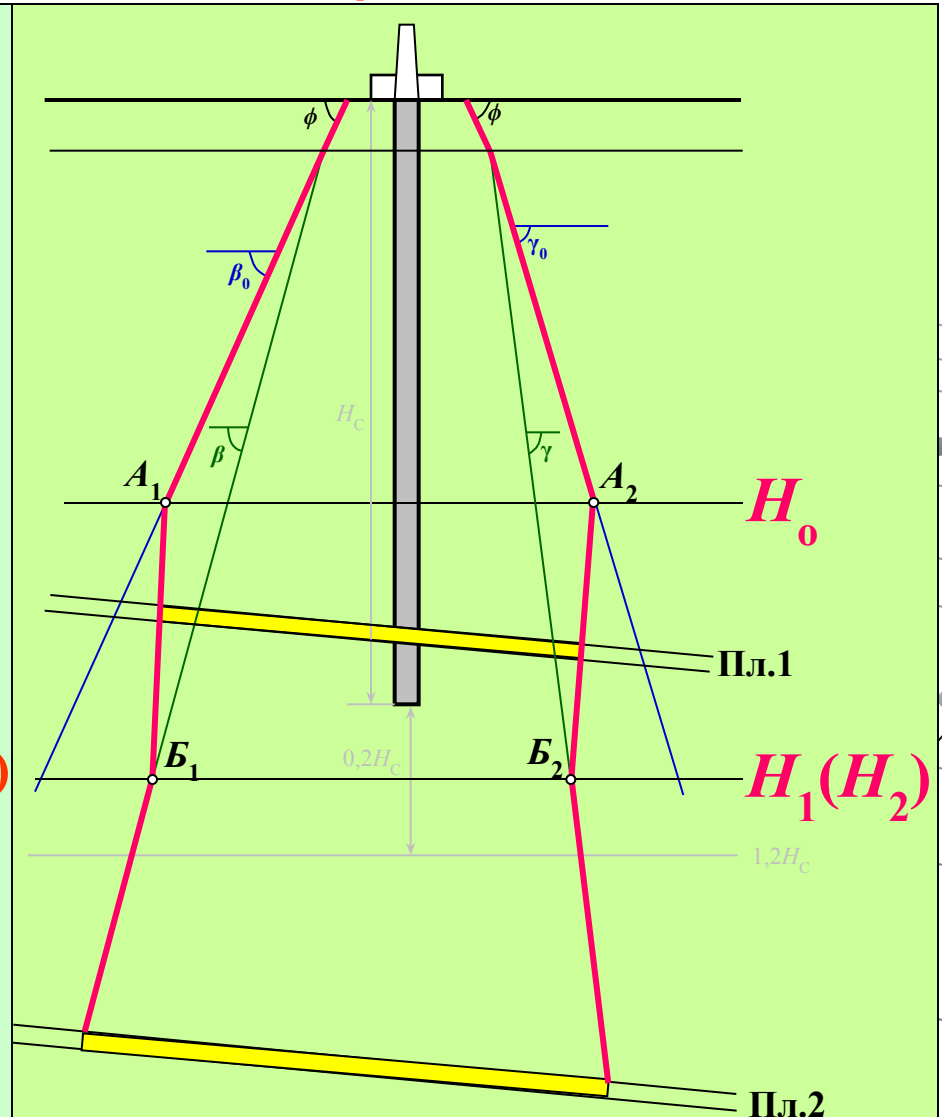


Построение предохранительных целиков под вертикальные шахтные стволы

Сравнение **1-го варианта** со **2-м вариантом**



Определение границ предохранительных целиков для охраны шахтных стволов (**1-й вариант**)



Определение границ предохранительных целиков для охраны шахтных стволов (**2-й вариант**)

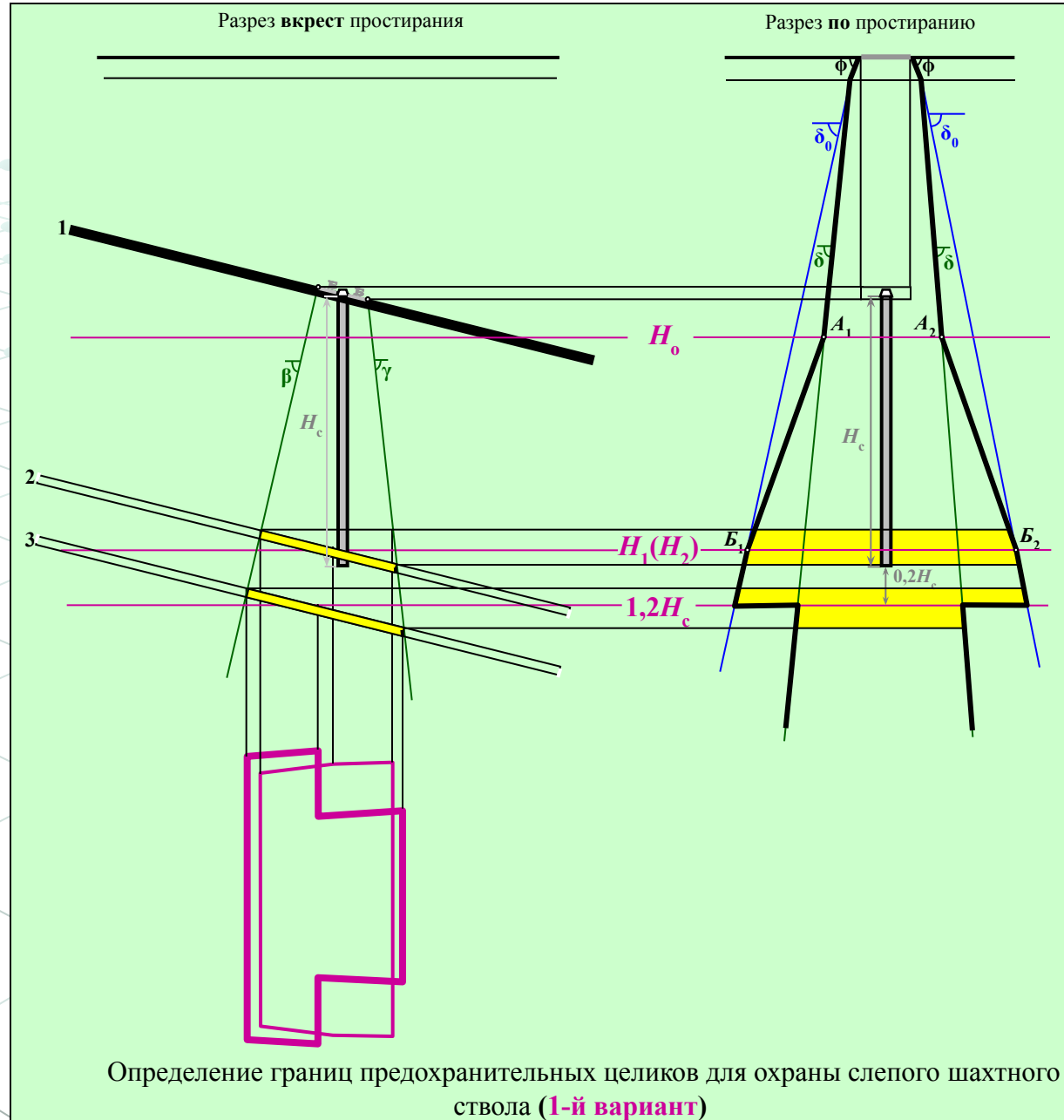
Построение предохранительных целиков для слепых шахтных стволов

Границы предохранительных целиков для **слепых шахтных стволов** строятся:

- на разрезе **по простиранию** - от **проекции** на земную поверхность границ охраняемой площади, включающей **устье ствола, здание подъемной машины и берму**, по **углам сдвига** или **граничным углам** в соответствии с **пп. 8.15 – 8.17 Правил...** (или см. слайды «Построение предохранительных целиков **под вертикальные шахтные стволы**») - как для стволов, пройденных с земной поверхности;
- на разрезе **вкрест простирания** - от границ охраняемой площади (на горизонте устья ствола) по **углам сдвига**.

При этом размеры целиков по падению и по восстанию в плоскости пласта должны быть не менее величины, равной $H_T \cdot \text{ctg} \delta_0$, где H_T - расстояние по вертикали от земной поверхности до точки пересечения оси ствола с почвой данного пласта.

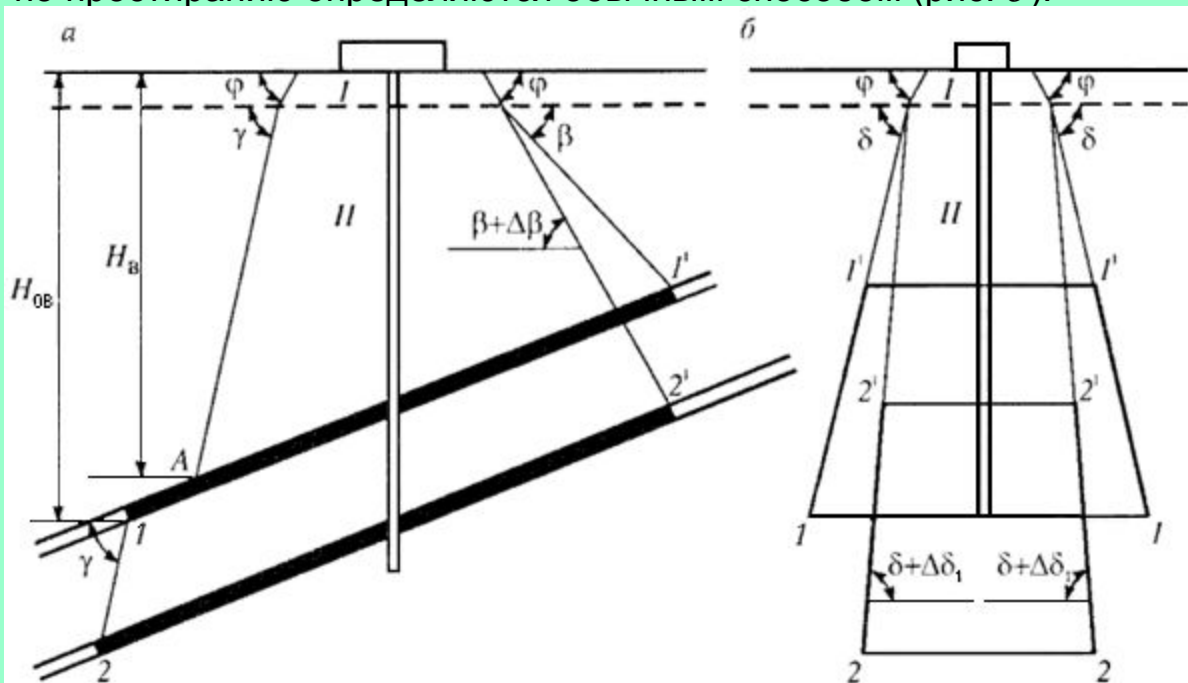
Построение предохранительных целиков для слепых шахтных стволов



**Построение предохранительных целиков под
вертикальные шахтные стволы
(при наличии подвижек пород по контактам напластований)**

Построение **предохранительных целиков для охраны вертикальных шахтных стволов** на месторождениях, где наблюдаются **подвижки пород по контактам напластований**, производится по рекомендациям, изложенным в разд. 7 Правил... (для каждого бассейна свои рекомендации). При этом нижняя граница целика определяется следующим образом:

Если нижняя граница целика в верхнем пласте, определяемая по углу γ (точка A , на рис. *a*) располагается на глубине $H_B < H_{0B}$, где H_{0B} - глубина, определяемая по разд. 7 Правил..., то за нижнюю границу целика в этом пласте принимается точка, расположенная на глубине H_{0B} (точка I , на рис. *a*). От точки I по углам строятся границы целиков в нижележащих пластах (точка 2 , на рис. *a*). Размеры целиков по простиранию определяются обычным способом (рис. *б*).



Определение границ предохранительных целиков для охраны вертикальных шахтных стволов в бассейнах при наличии подвижек пород по контактам:

a - разрез вкрест простирания; *б* - разрез по простиранию; *I* - наносы, *II* - коренные породы