**Проект**

# Приложение 4

# ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПАСА УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ И УСТУПОВ КАРЬЕРОВ, РАЗРЕЗОВ И ОТВАЛОВ

1. Нормативные коэффициенты запаса устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов при детерминированном подходе выбираются в соответствии с Таблицей 4.1.

**Таблица 4.1** – Нормативные коэффициенты запаса устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика откоса | Отработка основных запасов | | | | | | Проектирование доработки карьера\*, лет | | | Для ответственных сооружений в чаше карьера |
| до 1 года  (рабочий уступ) | на конечном контуре | | | | |
| проектирование до начала эксплуатации | | реконструкция, лет | | | менее 1 | 1-3 | более 3 |
| до 5 | более 5 | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 | 9 |
| *Полускальные и скальные породы* | | | | | | | | | | |
| Уступ | 1,20  1,10 | 2,00 | 1,50  1,20 | | 2,00  1,30 | 1,15  1,05 | | 1,20  1,10 | 1,50  1,20 | 2,20 |
| Участок борта, борт | - | 1,40 | 1,20  1,15 | | 1,30  1,15 | 1,15  1,10 | | 1,15  1,10 | 1,20  1,10 | 1,50 |
| *Песчаные и гравелистые породы* | | | | | | | | | | |
| Уступ, участок борта, борт | 1,15  1,10 | 1,25 | 1,15  1,10 | | 1,20  1,15 | 1,10  1,05 | | 1,15  1,10 | 1,15  1,10 | 1,30 |
| *Глинистые породы* | | | | | | | | | | |
| Уступ | 1,20  1,10 | 1,50 | 1,30  1,15 | | 1,50  1,20 | 1,15  1,10 | | 1,20  1,15 | 1,30  1,15 | 2,00 |
| Участок борта, борт | 1,20  1,10 | 1,40 | 1,20  1,15 | | 1,30  1,20 | 1,15  1,10 | | 1,15  1,10 | 1,20  1,15 | 1,50 |

\*обязательный инструментальный мониторинг в режиме реального времени со сплошной зоной покрытия рабочей зоны; в числителе – при наличии людей в рабочей зоне, в знаменателе – при безлюдной выемке

Примечание: участок борта – участок борта – два и более уступов

2. Нормативные коэффициенты запаса устойчивости отвалов при детерминированном подходе выбираются в соответствии с Таблицей 4.2.

**Таблица 4.2** – Нормативные коэффициенты запаса устойчивости для отвалов при детерминированном подходе в сейсмически спокойных районах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип отвальной массы | Тип основания\* | | |
| Прочное основание | Слабый контакт | Слабое основание |
| Скальная отвальная масса | 1,15  1,10 | 1,15  1,10 | 1,30  1,15 |
| Смесь песчано-глинистых и скальных пород | 1,20  1,10 | 1,20  1,10 | 1,30  1,15 |
| Песчано-глинистые породы | 1,20  1,10 | 1,20  1,10 | 1,30  1,15 |
| *При расположении на отвале или в непосредственной близости от него ответственного сооружения* | | | |
| Для всех типов | 1,30 | 1,30 | 1,40 |

\* в числителе – при наличии людей в рабочей зоне, в знаменателе – при безлюдной выемке

*Прочное основание* – основание, представленное скальными, полускальными и песчано-гравийными породами, сопротивление сдвигу которых не ниже, чем у отвальной массы

*Слабый контакт* – слой, мощностью не более 2 метров, представленный глинисто-суглинистыми породами, сопротивление сдвигу которых ниже, чем у отвальной массы

*Слабый основание* – слой, мощностью более 2 метров, представленный глинисто-суглинистыми породами, сопротивление сдвигу которых ниже, чем у отвальной массы

3. В сейсмически активных районах (сейсмичность 7 и более баллов по шкале MSK-64) расчет устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и отвалов необходимо проводить для двух условий: с учетом и без учета сейсмических сил от землетрясений. В первом случае расчетный коэффициент запаса должен быть не менее значений, приведенных в таблицах 4.1-4.2. Во втором случае, коэффициент запаса с учетом введения в расчет сейсмических сил должен быть не менее значений, приведенных в таблице 4.3.

Допускается выполнять расчет устойчивости бортов и участков карьеров, разрезов, поставленных в конечное положение, без учета сейсмических сил от землетрясений, при этом коэффициенты запаса, приведенные в табл. 4.1 должны быть увеличены на 0,05 для 7-балльной зоны, 0,1 – для 8-балльной зоны и 0,15 – для 9-балльной зоны (коэффициенты, приведенные в Таблице 4.3, в этом случае не используются).

**Таблица 4.3** – Нормативные коэффициенты запаса устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и отвалов с учетом сейсмических сил от землетрясений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика откоса | Наличие ответственных сооружений | |
| Отсутствуют | Присутствуют |
| Рабочий уступ | 1,00 | – |
| Уступ в конечном положении | 1,10 | 1,15 |
| Борт, участок борта, временно-нерабочий борт | 1,05 | 1,10 |
| Отвал (ярус) | 1,05 | 1,10 |

1. Нормативные критерии устойчивости уступов, бортов карьеров и разрезов при вероятностном подходе выбираются в соответствии с Таблицей 4.4.

**Таблица 4.4** – Нормативные коэффициенты запаса устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов при вероятностном подходе

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Масштаб | Область применения | Коэффициент запаса устойчивости | Вероятность обрушения, [КЗУ≤1], % |
| Уступы | Рабочий до 1 года или доработка менее 1 года | 1.1 | 40% |
| Реконструкция до 5 лет | 1.2 | 30% |
| Проектирование до начала эксплуатации или реконструкция более 5 лет или ответственные сооружения | 1.5 | 20% |
| Группа уступов между транспортными съездами | Доработка менее 2 лет | 1.2 | 20% |
| Реконструкция до 5 лет | 1.25 | 15% |
| Проектирование до начала эксплуатации или реконструкция более 5 лет или ответственные сооружения | 1.3 | 10% |
| Борт карьера в целом | Доработка менее 3 лет | 1.2 | 15% |
| Реконструкция до 5 лет | 1.3 | 10% |
| Проектирование до начала эксплуатации или реконструкция более 5 лет или ответственные сооружения | 1.5 | 5% |

5. Нормативные коэффициенты запаса устойчивости, приведенные в таблицах 4.1-4.3, могут быть скорректированы для конкретных условий на основании заключения специализированной организации.

6. Нормативный коэффициент запаса устойчивости для отвалов, формируемых в режиме управляемых деформаций, не регламентируется. Выполнение данных работ осуществляется только на основании заключения специализированной организации. Безопасность работ обеспечивается технологией складирования отвальной массы и мониторингом состояния площадок разгрузки.