

### РАЗВИТИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ГРОСС» РЕСПУБЛИКА САХА, ЯКУТИЯ, ОЛЕКМИНСКИЙ УЛУС

#### ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ И АРМИРОВАНИЕ ГРУНТА

**Продукция:** Система Террамеш<sup>®</sup>, ПараГрид<sup>®</sup>, ПараЛинк<sup>®</sup>, габионы, матрацы Рено<sup>®</sup>

##### Описание объекта:

ГОК «Гросс» является новым флагманским золотодобывающим предприятием Nordgold в России. Введение рудника в эксплуатацию в 2018 году закрепило за Nordgold статус мирового лидера в области строительства эталонных для индустрии золотодобывающих предприятий.

ГОК построен в юго-западной части республики Саха (Якутия), в 125 км к северо-востоку от станции Икабья БАМа. Добыча золота на месторождении ведется открытым способом.

Подготовка руд и пород к выемке производится с помощью буровзрывных работ. Автосамосвалами БЕЛАЗ руда вывозится на дробильно-сортировочный комплекс, вскрыша - на внешние отвалы и отсыпку дорог.

Руда перерабатывается с помощью технологии кучного выщелачивания: после укладки руды в рудный штабель, ее орошают выщелачивающими растворами. На завершающем этапе из осажженных золота и серебра получают финальный продукт - слитки золота лигатурного (сплав Дорэ).

##### Заказчик:

КОМПАНИЯ «NORDGOLD»

##### Генеральный проектировщик:

ООО «СПБ - ГИПРОШАХТ»

##### Проектировщик:

ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ»

##### Подрядчик:

ООО «НЕРЮНГРИ - МЕТАЛЛИК»

##### Примененная продукция:

СИСТЕМА «ТЕРРАМЕШ<sup>®</sup>» 3 x 2 x 1 - 800 ШТ.  
3 x 2 x 0,5 - 560 ШТ.  
ГАБИОНЫ 2 x 1 x 1 - 56 ШТ.  
МАТРАЦЫ РЕНО<sup>®</sup> 6 x 2 x 0,3 - 43 ШТ.  
ГЕОРЕШЕТКА ПАРАЛИНК<sup>®</sup> 400 - 35 775 М<sup>2</sup>  
ГЕОРЕШЕТКА ПАРАГРИД<sup>®</sup> 200 - 27 066 М<sup>2</sup>

##### Сроки строительства:

НАЧАЛО СТРОИТЕЛЬСТВА – МАРТ 2018 Г.  
КОНЕЦ СТРОИТЕЛЬСТВА – ОКТЯБРЬ 2018 Г.



Вид на карьер ГОКа «Гросс»



Сборка габионных конструкций на объекте



Укладка камней в лицевые блоки системы «Террамеш<sup>®</sup>»

# MACCAFERRI

Запасы золота на месторождении Гросс исчисляются 4,4 млн. унций с 0,72 г/т. Планируемый срок жизни ГОКа - до 2035 года.

## Проблема:

Один из основных этапов подготовки сырья - дробление рудных материалов, которое осуществляется на дробильно-сортировочном комплексе.

Для обеспечения подъезда большегрузных самосвалов к зоне выгрузки руды в корпус крупного дробления на ГОКе «Гросс», с учетом особенностей морфологии территории, потребовалась установка высоких подпорных стен на примыкании к дробильной установке.

Основная проблема, осложняющая строительство сооружения, заключалась в суровых природно-климатических условиях региона. Климат района характеризуется резкими годовыми колебаниями температур воздуха. В декабре - январе температура достигает отметки в  $-55^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность зимнего периода составляет 7 месяцев. Такие условия определяют короткий строительный сезон.

Инфраструктура региона плохо развита, комбинат расположен в труднодоступной местности. Ближайшая железная дорога - БАМ, со станциями Хани и Икабья, расположена в 80 км к югу от ГОКа.

Данные условия обусловили невозможность, в рамках проекта, применить железобетонные технологии. Низкие температуры оказали бы негативное воздействие на строительные материалы, а плохая транспортная доступность и короткий строительный сезон лишь удорожили бы строительство и затянули сроки.



Начало строительства на объекте



Строительство подпорной стены на ГОКе «Гросс»



Армогрунтовая система «Террамеш®» у корпуса крупного дробления на ГОКе. Строительство верхнего яруса стены № 2



## Решение

Основные конструктивные решения для строительства подпорных стен у комплекса крупного дробления на ГОКе «Гросс» были приняты с учетом природно-климатических условий региона, технологических и строительных требований.

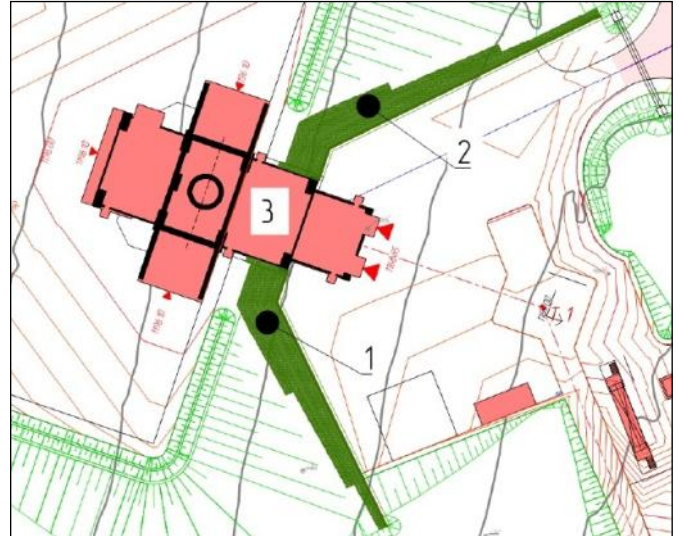
Специалисты генпроектной организации ООО «СПб - Гипрошахт» совместно с проектировщиками ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ» разработали решение, предусматривающее устройство подпорных стен с помощью армогрунтовой системы «Террамеш®».

Выбор этой системы был сделан исходя из следующих ее преимуществ:

- Экономическая эффективность от применения армогрунтовой системы «Террамеш®» в сравнении с традиционными железобетонными подпорными стенами и шпунтовыми сооружениями составляет 20% и более в зависимости от высоты и протяженности сооружения;
- Для возведения конструкции используются местные строительные материалы;
- Монтаж системы осуществляется просто и быстро, т.к. не требует квалифицированной рабочей силы и использования тяжелой техники;
- Строительные работы возможно проводить при отрицательной температуре за счет «сухой» кладки;
- Конструкции возможно возводить в стесненных условиях строительства;
- Технология позволяет уменьшить срок строительства до 3-х раз;
- Сооружения, возведенные по технологии «Террамеш®», обладают высокой несущей способностью и долговечны;
- Конструкция способна воспринимать местные деформации без ущерба для ее надежности и долговечности.

В состав конструктивных решений по устройству армогрунтовой подпорной стены на ГОКе «Гросс», вошли следующие элементы:

- Система «Террамеш®»;
- Матрацы «Рено®»;



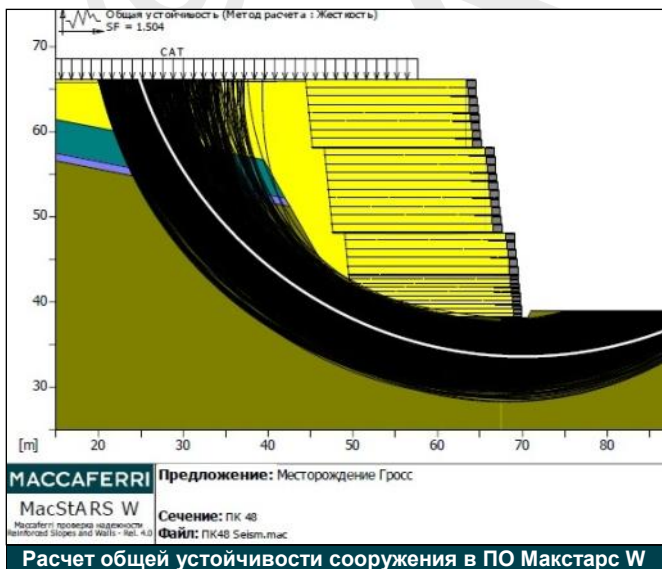
Плановая компоновка сооружений, где 1 - подпорная стена № 1, 2—подпорная стена № 2, 3 - корпус дробления.

- Геосинтетические решетки ПараГрид® и ПараЛинк®;
- Каменный материал для заполнения габрионных конструкций;
- Грунт обратной засыпки.

Уровень ответственности проектируемого сооружения был принят как – ПОВЫШЕННЫЙ. Проектная высота армогрунтового сооружения составила 28 м.

Оценку надежности технические специалисты «Маккаферри» выполнили с применением двух сертифицированных программных комплексов - MacStars W4 и Plaxis 2D. В первом ПК была проанализирована надежность сооружения, во втором - оценка общей надежности конструкции и деформаций.

Армогрунтовые подпорные стены у дробильной установки образуют так называемые «открылки». Подпорная стена № 1 примыкает к дробильной установке с южной стороны. Ее протяженность составляет 48 м, а высота изменяется в диапазоне от 6 до 28 м. Подпорная стена № 2 примыкает к дробилке с северной стороны. Ее протяженность - 57 м, а высота также варьируется от 6 до 28 м.



Общий вид армогрунтовой подпорной стены ГОКа «Гросс»

Монтаж подпорных стен был произведен в два этапа:

- В марте - апреле осуществили ручную сборку габионных конструкций. Чтобы предотвратить повреждение полимерного покрытия проволоки сетки при физическом воздействии и отрицательных температурах, конструкции собирали в теплом ангаре. В этот же период было подготовлено основание для подпорных стен.
- В период с мая по сентябрь был осуществлен монтаж Системы «Террамеш®» у комплекса крупного дробления. Все габионные конструкции были заполнены местным каменным материалом, добытым на предприятии посредством буровзрывных работ. В качестве грунта обратной засыпки был использован местный несвязный грунт.

Высокопрочные георешетки ПараЛинк® и ПараГрид® были завезены на объект строительства в осеннее-зимний период и складированы на открытом воздухе. Георешетки выдержали испытание низкими температурами, сохранив свои механические свойства.

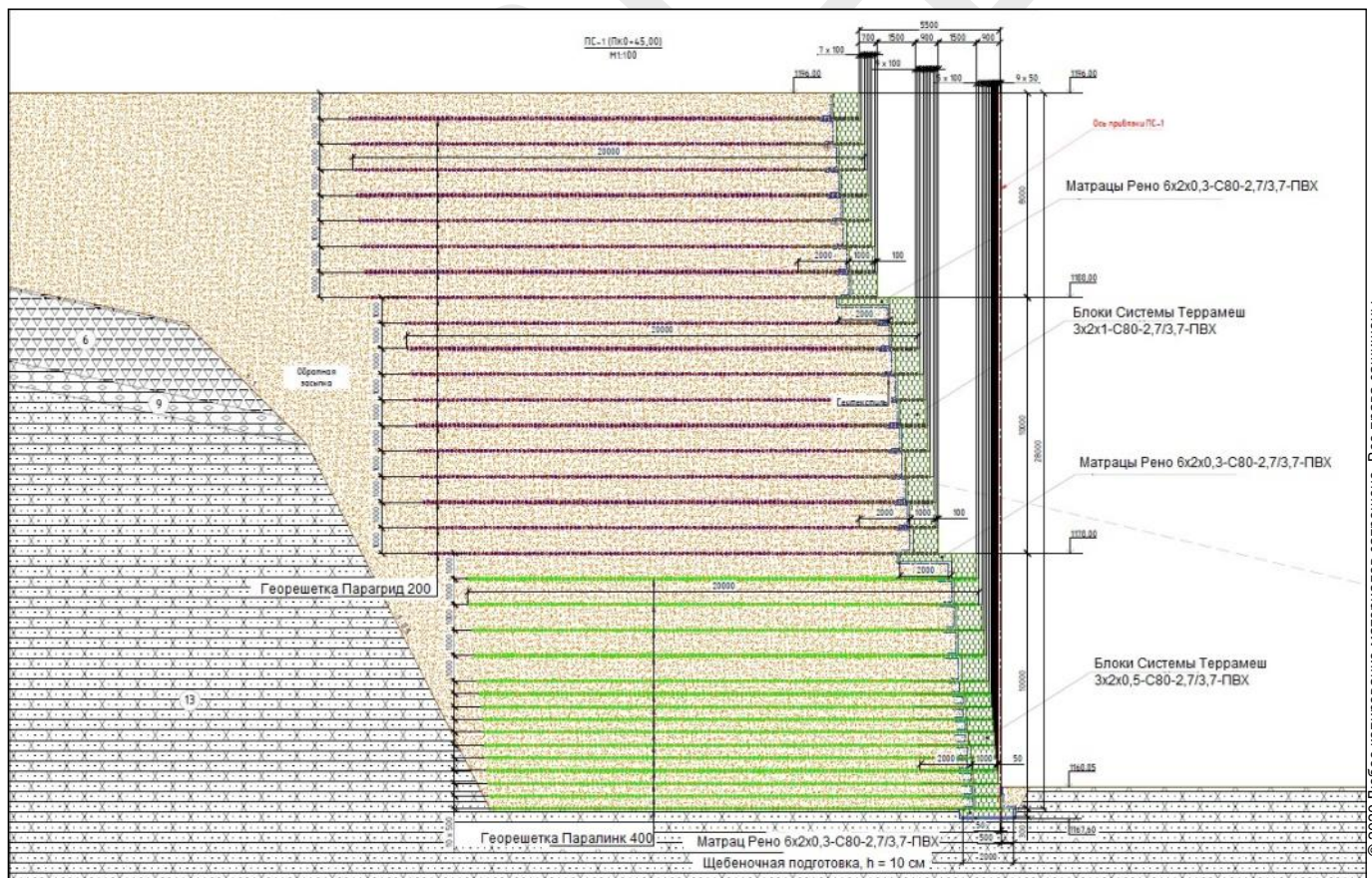
Готовое сооружение представляет собой двадцативосьмиметровую армогрунтовую насыпь, состоящую из трех ярусов (нижний ярус - 10 м, средний - 10 м и верхний - 8 м) и разделенную по высоте двумя промежуточными бермами шириной в 1,5 м.

Послойное армирование насыпи произвели георешеткой ПараЛинк® 400 и ПараГрид® 200 с соответствующими разрывными характеристиками. Вертикальный шаг армирования георешеткой ПараЛинк® 400 составил 0,5 м, георешеткой ПараГрид® 200 - 1 м.

Длина армирования при высоте подпорной стены до 10 м составила 12 м, при высоте до 20 м - 18 м, а при высоте более 20 м - 20 м.

Армированные высокопрочными георешетками ПараЛинк® и ПараГрид® насыпи выдерживают высокие нагрузки от груженых карьерных самосвалов БелАЗ и Komatsu до 330 тонн включительно.

Использование армогрунтовой конструкции «Террамеш®» для подъезда к комплексу крупного дробления позволило сократить сроки строительства объекта в 3 раза и снизить стоимость строительства за счет применения местных материалов.



Поперечное сечение армогрунтовой подпорной стены корпуса крупного дробления на ГОКе «Гросс»

ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ»

115088, Москва, ул. Шарикоподшипниковская, 13, строение 1

Тел.: +7 (495) 108-58-84

E-mail: info@maccaferri.ru

[www.maccaferri.ru](http://www.maccaferri.ru)