



Инженерная защита территорий



Росинжиниринг



Инженерная защита горнолыжных курортов

Одним из наиболее важных направлений деятельности компании «Росинжиниринг» является защита территорий от опасных геологических процессов (селей, оползней, обвалов, лавин, эрозий). Инженерная защита территорий от опасных геологических процессов является неотъемлемой частью необходимых мероприятий при строительстве и эксплуатации горнолыжных курортов.

Главная особенность РОСИНЖИНИРИНГ – тесная взаимосвязь проектного отдела со строительным процессом и большой практический опыт и использование современных технологий. Многообразие причин, вызывающих природные явления, делает невозможным обеспечение гарантированной безопасности для людей или материальных ценностей при помощи научных методов. Однако соответствующие инженерные расчеты, тщательный расчет параметров и квалифицированная установка защитных сооружений в специфических областях повышенного риска значительно снижают травматизм среди людей и потери материального характера.

Компания «Росинжиниринг» выполняет комплексные работы по инженерной защите территорий по следующим направлениям:

1. Берегоукрепление;
2. Защита от камнепадов;
3. Защита от снежных лавин;
4. Защита от селей;
5. Противоэрозионная защита

«Росинжиниринг» обладает современными и уникальными технологиями по защите от оползневых явлений, камнепадов, необходимыми производственными мощностями и высококвалифицированными специалистами для выполнения комплекса инженерных работ, от проектно-изыскательных до строительномонтажных. Совместная работа с научными исследовательскими институтами (в том числе иностранными) позволяет нам внедрять новые технологии и проектные решения.

«Росинжиниринг» берет на себя все этапы выполнения работ от инженерных изысканий и проектирования до строительства и дальнейшего обслуживания объектов.

Мы предлагаем инновационный и вместе с тем, весьма экономичный и экологически сбалансированный способ укрепления и закрепления склонов металлическими сетками, защитными барьерами и противоэрозионными материалами.



Оползни возникают тогда, когда природными процессами или людьми нарушается устойчивость склона. Силы связности грунтов или горных пород оказываются в какой-то момент меньше, чем сила тяжести, вся масса приходит в движение, и может произойти катастрофа. Оползни возникают в каком-либо участке склона или откоса вследствие нарушения равновесия пород, которое вызывает:

- увеличение крутизны склона в результате подмыва водой;
- ослабление прочности пород при выветривании, переувлажнении осадками и

подземными водами;

- воздействие сейсмических толчков.

Основной причиной возникновения оползней в значительной степени является деятельность человека (антропогенный фактор).

Далее: *Методы борьбы с оползнями*

Методы борьбы с оползнями



Методы борьбы с оползнями устанавливаются на основе тщательного изучения природных физико-геологических условий, уяснения основных причин неустойчивости и аналитических расчетов предельного равновесия, рассматриваемых массивов грунта. В практике, в качестве основных противооползневых мероприятий применяются:

- организация стока поверхностных вод в зоне оползней и прилегающих к ней территорий;
- ограждение откосов и защита их от подмыва и размыва проточными водами рек;

- искусственное удержание грунтовых масс.

Организация стока поверхностных вод - это комплекс инженерных мероприятий, предусматривающих, прежде всего, отвод поверхностных вод с территории и отдельных участков, осушение и орошение территории объекта путём устройства системы специальных сооружений: канав, лотков, кюветов. Возможна при выраженном стоке поверхностных вод.

Укрепление берегов (берегоукрепление) и откосов от подмывания водой

Технологии укрепления берегов (берегоукрепления) и откосов применяют при оползании или подмывании берегов водой, а также при строительстве, необходимости расширения или уменьшения водоёма.

Основные способы укрепления берегов и откосов:

- Укрепления противозерозионной сеткой. Противозерозионный геомат заполняется частицами растительной почвы. Корневые системы скрепляют геомат с грунтом, что способствуют укреплению растительного слоя.
- Укрепление с применением георешётки. Возможность удобного, нескользящего схода в воду и выхода на берег. (Ограниченность применения для горных рек с большой скоростью течения).
- Применение габионных систем при укреплении берегов и откосов. Является самым распространённым способом защиты. Применяют там, где другие способы не подходят или малоэффективны. Отличный способ создания береговой линии с трудным доступом для техники.
- Применение металлических или бетонных свай. Применяется для крутых берегов.

Применение габионов при укреплении берегов и откосов

Берегоукрепление габионами — отличный способ создания береговой линии с труд-

ным доступом для техники. Благодаря простоте монтажа, а также гибкости конструкций, укрепляемая и создаваемая береговая линия может повторять любой рельеф, и форму.

Габионы (сетчатые конструкции) представляют собой короба, выполненные из оцинкованной сетки (различного сечения в зависимости от нагрузок и условий) и заполненные природным камнем. Эти металлические конструкции снижают гидростатическое воздействие на грунт, обеспечивают непрерывность береговой линии, идеально сливаются с окружающим ландшафтом, и не препятствуют росту растительности.

Искусственное удержание грунтовых масс

Удерживающие сооружения предусматриваются для стабилизации оползней. Применяются следующие виды конструкций:

- подпорные стены (на естественном или свайном основании);
- свайные конструкции и столбы — для закрепления неустойчивых участков склона (откоса) и предотвращения смещений грунтовых массивов по ослабленным поверхностям;
- анкерные крепления — в качестве самостоятельного удерживающего сооружения (с опорными плитами, балками и т.д.) и в сочетании с подпорными стенами, сваями, столбами.

Далее: Продолжение раздела

Буроинъекционные анкеры (грунтовые нагели)

Компания «Росинжиниринг» применяет для защиты от оползней системы буроинъекционных анкеров - грунтовых нагелей. Суть заключается в закреплении осадочных отложений залегающих по слою скальных грунтов склонов. При установке нагелей окружающий штангу (анкер) грунт уплотняется и цементируется, что благоприятно сказывается на устойчивости грунта. Результатом установки нагелей является устойчивый склон, способный выдержать даже сейсмические колебания.

Данные работы производятся малогабаритными буровыми установками, которые позволяют минимизировать ущерб лесным насаждениям и естественному рельефу, а также позволяют производить работы на достаточно крутых склонах.

Подпорные стены

Подпорные стены - это сооружения, которые удерживают грунт от обрушения на откосах и склонах. При правильном проектировании подпорные стены могут придать выразительность ландшафту, визуально увеличить пространство и создать эстетически законченные композиции.

Разделение подпорных стен на декоративные и укрепляющие весьма условно. Однако считается, что если уступы и террасы можно закрепить с помощью трав, одерновки и т.д., то их создание будет декоративным приемом. Но там, где требуется именно подпорная стенка, ее следует отнести к конструктивным приемам организации ландшафта.

Грунтовые анкеры серии АД

Грунтовый анкер представляет собой «якорь», погружаемый ударным способом и воспринимающий выдергивающую нагрузку. Несущая способность анкера по грунту достигает 20 т.

Технология устройства анкера:

- Погружение «якоря» с анкерным стержнем на заданную глубину с помощью толкателя;
- Установка анкера в проектное положение путем его нагружения (проведение пробных испытаний).

Применение данного типа анкеров дает следующие существенные преимущества:

- Быстрая, простая установка;
- Немедленная проверка (статическое испытание);
- В большинстве случаев нет необходимости заполнения скважины цементным раствором;
- Недорогое установочное оборудование;
- Нет вмешательства в экосистему;
- Нет экскаваторных работ.

Грунтовые анкеры тросового типа

Работа анкерной конструкции основана на принципе прижатия к устойчивым грунтам, расположенным ниже поверхности призмы скольжения, которая должна воспринимать оползневое давление. Поддерживающие сооружения анкерного типа позволяют решать следующие задачи:



- стабилизация оползневого склона;
- повышение устойчивости откосов земляных сооружений;
- анкерование подпорных стен и буронабивных свай.

Тросовый анкер производства Японии — грунтовый анкер натяжного типа из прядевой арматуры, свитыми стальными проволоками и покрытый полиэтиленовой смолой. Анкер состоит из головки анкера, натяжной части и ствольной части (корня) анкера.

Головка анкера защищена полусферическим колпачком и антикоррозионными материалами. Между колпачком и оцинкованной плитой находится «О» образная прокладка, которая предотвращает проникновение воды, а также регулирует угол наклона.

Данный анкер устойчив к коррозии и химическому воздействию. Также в течение длительного периода времени анкер сохраняется стабильность натяжения.

Агролесомелиоративные меры

Компания «Росинжиниринг» занимается комплексом работ по созданию, выращиванию, эксплуатации и восстановлению защитных лесных насаждений агролесомелиоративного назначения. Основные виды агролесомелиоративных мероприятий: посадка лесных культур при создании и восстановлении агролесомелиоративных насаждений, реконструкция защитных лесных насаждений. Важной задачей является организация рационального использования древесины от ухода рубок.

Защита от камнепадов



Защита от камнепадов заключается в возведении специальных сооружений направленных на предотвращение падения или соскальзывания больших каменных масс.



Система RockNet

RockNet представляет собой сеть из стальных канатов, соединенных в местах пересечения зажимами и закрепляемых на склоне анкерами. Таким образом, система плотно прилегает к склону и фиксирует крупные камни, предотвращая их падение. В большинстве случаев прокладка системы не требует вырубки деревьев, а также способствует росту трав, кустарников (деревьев) на склоне, сохраняя естественный облик склона.

Особенности:

- Система прекрасно подходит для предупреждения обвалов камней на территориях со смешанным лесом, так как возможно её расстилание без соприкосновения с деревьями, что требует минимальной вырубки леса.
- Небольшой вес используемых материалов и монтажных механизмов способствует сокращению сроков проведения работ по закреплению склонов описанным способом.

Далее: Система HoldNet

Система HoldNet

Основа HoldNet - высокопрочная гибкая стальная сетка, расстилающаяся с плотным прилеганием к поверхности. Размер ячейки сетки позволяет удерживать мелкие камни и даже песок и землю. Она фиксирует поверхность, и поэтому особенно эффективно ее использование в местах с сильным выветриванием.

Технология:

Объемная мелкоячеистая металлическая сетка изготавливается из высокопрочной стальной проволоки и закрепляется на обвальных участках склонов с помощью анкеров и высокопрочных стальных канатов. Канаты растягиваются в двух направлениях и образуют сетку с размерами ячеек, как правило, 2,0 x 2,0м.

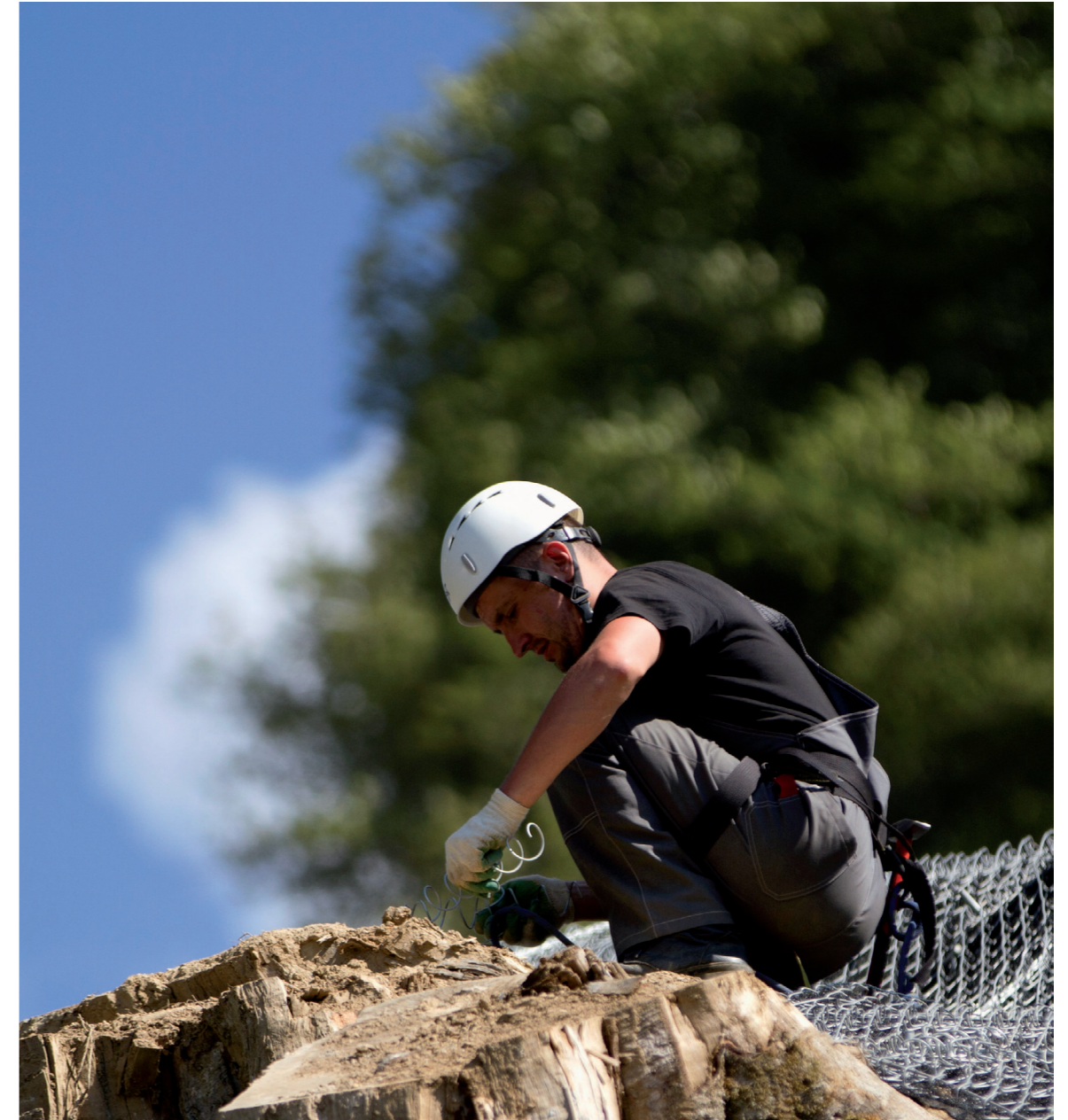
Оригинальная технология укладки и гибкость этой проволочной сетки обеспечивают её плотное прилегание к поверхности склона и надежную фиксацию разнофракционных подвижных камней, исключая возможные обвалы и, тем более, какие-либо смещения слагающей склон породы. Удерживание камней на склонах происходит за счет веса и силы упругости сетки и стальных канатов, а также за счет силы трения.

Особенности:

— трехмерная пространственная организация, которая способствует накоплению и сохранению в объеме сетки плодородного слоя почвы, обеспечивает условия для роста растений на закрепленных склонах, тем самым придавая им ухоженный внешний вид в течение

летнего периода и поддерживая благоприятную экологию горнолыжных курортов;

- подходит для использования на больших территориях;
- можно использовать при проведении земельных работ.



Защита от селей



Сель – бурный грязекаменный поток, состоящий из воды и обломков горных пород внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек. Опасность селей не только в их разрушающей силе, но и во внезапности их появления. Селям подвержено примерно 20% территории нашей страны. Селевой поток может распространяться на большие расстояния и производить массовые заграждения и разрушения на пути своего движения.

Противоселевые мероприятия можно разделить на две основные группы:

- Агромелиоративные
- Гидротехнические (инженерные).

К первой группе относятся мероприятия, проводимые на водосборном бассейне: улучшение лесного хозяйства, включая лесонасаждения; правильная распашка склонов (поперек) и их зарастание; террасирование склона и организация поверхностного стока.

Гидротехнические мероприятия являются наиболее рациональными и их проводят с помощью воздействия на сформировавшийся селевой поток, так как противозерозионные мероприятия, осуществляемые на склонах, не всегда являются эффективными и не могут задержать весь поверхностный поток.

Селерегулирующие сооружения:

1. Селепропускные (отводы)
2. Селенаправляющие (подпорные стенки, опояски, дамбы)
3. Селесбрасывающие (запруды, перепады, пороги)
4. Селеотбойные (полузапруды, бумы, шпоры)

Селепропускные сооружения включают в себя устройство лотков, селедуков, селеотводы и предназначаются для транзитного пропуска селевой массы. Технологический процесс включает в себя проведение земляных, бетонных и монтажных работ, что усложняется в условиях горной местности.

Селенаправляющие сооружения надлежит предусматривать для направления потока в селепропускное сооружение, отвода селевого потока от защищаемого объекта или предотвращения подмыва защищаемой территории.

Селесбрасывающие сооружения. Основное назначение – создание нового более пологого, равнинного уклона русла, чем естественный. В результате скорости селевого потока снижаются, и разрушение русла прекращается, так как его энергия теряется при ударе о запруды.

Селезадерживающие сооружения

Селезадерживающие сооружения – это плотины, барьеры, гасители. В борьбе с селевыми потоками находят широкое применение селезадерживающие плотины, которые способны задерживать большие объемы селемассы. Компания «Росинжиниринг» предлагает эффективный метод защиты от селей – применение противоселевых барьеров.

Основные черты противоселевых барьеров:

- очень быстрая установка благодаря легкости компонентов;
- снижение затрат от 30 до 50% в сравнении с бетонными конструкциями;
- «зеленые» решения, не нарушающие природный ландшафт;
- один барьер удерживает до 1000 м³ селевой массы, многоуровневая система – до 10 000 м³ и более.

Противоэрозионная защита склонов



Область применения системы противоэрозионной защиты:

- озеленение склонов;
- укрепление откосов;
- укрепление верхних слоев почвы откосов дамб;
- укрепление растительного слоя грунта на свалках, отвалах, горнолыжных склонах.

Наша компания использует различные решения данных проблем:

1. Профилактика и контроль эрозии грунтов
 - восстановление повреждённого плодородного слоя;
 - рекультивация, озеленение территорий уже подверженных эрозии, мульчирование.
2. Укрепление откосов с помощью инженерных мероприятий

- устройство естественного откоса, террасирование;
 - устройство анкерного крепления откоса, укладка противоэрозионной сетки;
 - контроль эрозии склонов
3. Устройство водоотведения
 - устройство нагорных канав для сбора поверхностных вод;
 - устройство водопропускных канав из ж/б лотков;
 - отвод грунтовых вод;
 - противоэрозионные мероприятия в руслах рек и ручьев;
 - укрепление бортов водотоков.



Технология:

Для озеленения методом гидропосева используются гидроосеменительные установки. Они отличаются простотой в использовании и высокой производительностью. В установках смешиваются основные составляющие: целлюлоза, клей, семена, удобрения, мочевины, вода до одной массы, которая распыляется на предполагаемую территорию для озеленения. Высокая производительность делает установки выгодными в цене и качестве. Материалы плотно прилегают к поверхности, полностью покрывая всю площадь, толщину слоя легко визуально контролировать. Семена газонных трав находятся в окружении мульчи, защищающей от высыхания, выветривания и склеивания птицами.

При организации противоэрозионной защиты иногда используются матовые покрытия на основе соломы, кокосового волокна и других экологически чистых и натуральных материалов.

Матовое покрытие является основным укрепляющим противоэрозионным элементом, позволяющим избежать потери семян и ростков во время проливных дождей сильных ветров. Матовое покрытие укладывается на подготовленную территорию для организации противоэрозионной защиты. Рулоны раскатываются и укладываются с нахлесткой в 15-20 см по направлению слива воды. Рулоны укрепляются при помощи деревянных или металлических нагелей длиной до 30 см с периодичностью от 2 до 4 шт/м². По краям территории рулоны закапываются в землю (по 50 см по краям, глубина – 20 см.).

Преимущества:

- моментальный эффект противоэрозионной защиты;
- безотходное производство;
- срок службы до 5 лет;
- работы могут производиться в любое время года.

Противолавинная защита



Сход лавин – серьезная опасность для горнолыжного курорта, представляющая угрозу как для людей, так и для зданий и сооружений. Непродуманное природопользование в горных регионах (вырубка лесов на склонах, размещение объектов на открытых, подверженных воздействию лавин территориях), выход на заснеженные склоны людей, сотрясения снежной толщи от техники приводят к активизации лавинной деятельности и сопровождаются жертвами и материальным ущербом.

При строительстве объектов в горной местности необходимо учитывать лавинную опасность территории застройки.

Защита объектов горнолыжных курортов от снежных лавин обеспечивается комплексом противолавинных мероприятий, которые подразделяются на две группы:

- Группа профилактических мероприятий включает в себя организацию службы наблюдения, прогноза и оповещения. В эту же группу мероприятий входит также искусственный регулируемый сброс снежных лавин.
- Инженерные противолавинные мероприятия предусматривают строительство различных лавинопредупреждающих и лавинозащитных сооружений.

Профилактические мероприятия

Служба наблюдения и оповещения

- Создание системы сигнализации схода лавин
- Создание снеголавинных станций

Искусственное обрушение лавин

- Подрезка снежных карнизов
- Минометный или артиллерийский обстрел
- Использование взрывчатых веществ
- Специальные технические средства активного воздействия

Приборы автоматизированного контроля погодных и геофизических параметров

- Надежные и точные метеорологические данные и информация о состоянии снега в горах, близ зон зарождения лавин, дают ряд преимуществ для эффективного предупреждения схода лавин, что является неотъемле-

мой частью прогнозирования лавинной опасности территории.

- Кроме того хорошие данные обязательны для планирования и определения размеров постоянных (например снегоудерживающих сооружений или системы GAZEX) или временных инженерных сооружений для защиты от лавин, так как они обеспечивают необходимую информацию для моделирования рисков лавин. Поэтому надежные и высококачественные автоматические метеостанции – ключевые элементы в системе предупреждения схода лавин.

Использование взрывчатых веществ и обстрел склона зенитным оружием

Взрывчатые вещества стали неотъемлемым инструментом в противолавинной работе. Они широко используются для ликвидации и оценки лавинной опасности. В то же время использование взрывчатых веществ – очень опасное мероприятие. Обстрел лавиноопасных склонов и снежных карнизов с помощью минометов и орудий дает более широкие возможности для проведения активного воздействия на снежный покров. Он может быть использован в тех местах, где закладка взрывчатых веществ невозможна или чрезвычайно опасна.

Но как в случае минометного, так и артиллерийского обстрела затруднения часто возникают из-за сложности выбора огневых позиций, доступных для доставки орудия и пригодных для обстрела лавинных очагов по условиям дальности и траектории полета снаряда. Огневые позиции должны быть

Далее: Продолжение раздела

доступны при любых погодных условиях. При этом они должны быть надежно защищены от искусственно вызываемых обстрелом лавин. Все упомянутые средства являются прежде всего военным оружием, использование которого в мирных целях весьма затруднено по ряду причин. Также мероприятие связано с проведением взрывных работ, что может спровоцировать возникновение склоновых процессов (камнепадов, обвалов, оползней и т.п.) и зачастую малоэффективно.

Специальные технические средства активного воздействия

Усовершенствованными противолавинными системами активного воздействия являются Gazex, Daisybell и O'bellx, которые были разработаны во Франции компанией T.A.S. (Альпийские Технологии Безопасности). Системы основаны на использовании эффекта взрыва смеси двух газов: кислорода и пропана или кислорода и водорода, инициирующих сход лавины.

Система максимально экологична: продуктом сгорания смеси пропана и кислорода являются только водяные пары.

Но тем не менее имеется ряд недостатков:

- высокая стоимость установки на всей лавиноопасной территории
- точечный удар воздействия на лавинный очаг
- уменьшение эффективности использования спустя несколько дней после снегопада
- невозможность применения Daisybell в неблагоприятную погоду (ввиду работы данного оборудования при перемещении вертолётом).
- невозможность применения Gazex и O'bellx вблизи лавинотоков, ввиду опасности для самого оборудования.

Система CATEX MONTAZ

Система принудительного спуска CATEX MONTAZ Equipment® представляет собой техническую канатную дорогу, которая доставляет заряд взрывчатого вещества в стартовую зону лавинного очага. Взрыв происходит над снежным покровом, а не на ее поверхности, что не вызывает дополнительные склоновые процессы (камнепады, обвалы и т.п.). Система CATEX обеспечивает надежную доставку взрывоопасного вещества в нужную точку с почти 100%-ой точностью, остается только произвести взрыв. Система спроектирована специалистами по канатным транспортерам и предназначена для облегчения работ взрывников по принудительному спуску снежных масс. Система CATEX используется на европейских курортах свыше 25 лет и показала свою эффективность.

Наша компания готова предоставить все услуги по проектированию и монтажу системы CATEX.

Преимущества системы CATEX MONTAZ:

- возможность взрыва в любое время;
- смещение огневых точек, учитывая направление ветра;
- эффективность взрыва выше снежного покрова;
- полностью автоматизированная доставка до семи выстрелов одновременно;
- приводная станция функциональна, доступна и эргономична;
- нет необходимости заходить в лавиноопасную область.



Инженерно-технические мероприятия



Лавинопредотвращающие мероприятия:

- Системы снегоудерживающих сооружений (заборы, стены, щиты, решетки, мосты), террасирование склонов, агролесомелиорация
- Системы снегозадерживающих заборов и щитов
- Снеговыводящие дюзы, кольктафели

Лавинозащитные мероприятия:

- Направляющие сооружения: стенки, искусственные русла, лавинорезы, клинья
- Тормозящие и останавливающие сооружения: надолбы, холмы, траншеи, дамбы, пазухи
- Пропускающие сооружения: галереи, навесы, эстакады

Лавинопредотвращающие сооружения

Снегоудерживающие сооружения предназначены для предупреждения отрыва снежного пласта и движения его вниз по склону. Размещаются удерживающие сооружения по всей площади зарождения лавин.

Конструкции представляют собой металлические и деревянные решетчатые конструкции высотой до 4-5 метров, размещаются в несколько рядов перпендикулярно направлению движения лавин

Компания «Росинжиниринг» готова предложить устройство снегоудерживающих барьеров. Данные барьеры доказали свою высокую надежность и эффективность на олимпийских горнолыжных объектах в районах Нагано и Саппоро.

Снегозадерживающие барьеры предназначены для предупреждения сдувания снега с прилегающих к лавиносбору участков плато или обратных склонов, а также предотвращения помех дорожному движению из-за метели и снежных заносов. Высота таких заграждений составляет 3,0 м ~ 5,5 м.

Снеговыводящие конструкции («дюзы») предназначены для предупреждения образования снежных карнизов у гребня склона и нарушения сплошности снежного пласта в зоне зарождения лавин. Принцип работы конструкций основан на сжатии снеговетрового потока вблизи заносимого места, увеличении его скорости, что способствует переносу снега вниз по склону.

Компания «Росинжиниринг» с учетом реальных условий в заснеженных местностях осуществляет разработку комплекса мероприятий по защите территорий от снежных лавин.

Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Гельсингфорсская, д. 2, лит. А,
Бизнес-центр «Гельсингфорский»

Тел.: +7 (812) 331-53-36
e-mail: info@roing.ru

факс: +7 (812) 494-90-74
www.roing.ru