МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИ И
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РОСГИДРОМЕТ)

Р У К О В О Д Я Щ И Й Д О К У М Е Н Т

РД 52.37.771-2012

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО СПУСКА ЛАВИН "DAISY BELL"

НАЛЬЧИК

2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Федеральным государственным бюджетным учреждением «Высокогорный геофизический институт» (ФГБУ «ВГИ»)
2 РАЗРАБОТЧИКИ	А.Х. Аджиев, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. ОСЯ ФГБУ «ВГИ» (руководитель темы); М.М. Багов, зав.лаб. гляциологии; В.Ю. Андриевская, канд. физ.-мат. наук; Н.В. Юрченко, МНС
3 СОГЛАСОВАН	с ФГБУ «НПО «Тайфун» 12.12.2012; с Управлением геофизического мониторинга, активных воздействий и государственного надзора (УГМАВ) Росгидромета 03.12.2012
4 УТВЕРЖДЕН	Руководителем Росгидромета 10.12.2012
ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Росгидромета № 749 от «12» декабря 2012
5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН	ЦМТР ФГБУ «НПО «Тайфун» за номером РД 52.37.771-2012 от 12.12.2012
6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

Содержание

1 Область применения..... 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения..... 1
4 Общие положения..... 3
5 Состав, принцип работы и основные технические характеристики системы «DAISY BELL»..... 3
6 Использование системы «DAISY BELL» для принудительного спуска лавин..... 9
7 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение работ по принудительному спуску лавин системой «DAISY BELL»..... 12
8 Оценка и оформление результатов работ..... 16
9 Требования безопасности эксплуатации системы «DAISY BELL»... 18
Приложение А (обязательное) Форма журнала обследования объектов на защищаемой территории после схода лавин 19
Приложение Б (обязательное) Форма акта обследования объектов на защищаемой территории после схода лавин 21
Приложение В (обязательное) Форма месячной справки о результатах работ противолавинного отряда по принудительному спуску лавин..... 23
Библиография..... 24

Р У К О В О Д Я Щ И Й Д О К У М Е Н Т

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО СПУСКА ЛАВИН «DAISY BELL»

Дата введения – 2012-12-15

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает порядок подготовки и применения системы принудительного спуска лавин «DAISY BELL».

Руководящий документ предназначен для руководства и применения инженерно-техническим персоналом служб по активному воздействию на лавины в организациях и учреждениях Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), а так же иных организациях, осуществляющих принудительный спуск лавин.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

РД 52.37.613-2000 Руководство по снеголавинным работам

РД 52.04.614-2000 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 3. Часть 2. Обработка материалов метеорологических наблюдений

РД 52.37.659-2004 Методические указания по применению системы принудительного спуска лавин газовой пушкой «GAZ.EX»

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем руководящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **активное воздействие:** Преднамеренное воздействие на лавины с целью регулировать их самопроизвольный сход и исключить возможный вред населению и экономике.

3.1.2 **высота и месторасположение уступа в зоне транзита:** Высота уступа и его положение в зоне транзита, влияющие на дальность

выброса лавины: чем больше высота уступа и чем ближе он расположен к участку, где лавина развивает максимальную скорость, тем длительней прыжок лавины.

3.1.3 **зона зарождения лавин:** Участок горного склона с морфометрическими характеристиками (превышение, площадь, ориентация, шероховатость, угол наклона), способствующими накоплению снега и формированию снежных лавин, обладающих определенными объемно-массовыми и динамическими параметрами.

3.1.4 **площадь зоны зарождения лавин:** Площадь, определяющая размеры лавинных обрушений.

3.1.5 **морфометрия зоны остановки:** Угол наклона, ширина, длина и шероховатость поверхности, определяющие площадь и толщину лавинных отложений.

3.1.6 **морфометрия зоны транзита:** Угол наклона, ширина, глубина вреза и извилистость канала склона лавины, определяющие возможность увеличения или изменения объема лавины и ее скорости.

3.1.7 **угол наклона зоны транзита:** Угол наклона зоны транзита, существенно влияющий на скорость движения лавин, с его увеличением скорость увеличивается и соответственно увеличивается дальность выброса лавин.

3.1.8 **угол наклона склона в зоне зарождения лавин:** Средний угол, образованный поверхностью склона в зоне зарождения лавин и горизонтальной плоскостью.

Примечание – Влияет на частоту схода и размеры лавин.

3.1.9 **угол наклона зоны остановки:** Угол наклона зоны остановки лавины, влияющий на распространение лавинного снега в этой зоне: чем лучше сопряжение зоны транзита и зоны отложения, тем больший путь пройдет лавина.

3.1.10 **расчлененность зоны зарождения лавин:** Количество продольных и поперечных гребней на единицу площади зоны зарождения.

Примечание – При амплитуде расчленения большей расчетной высоты снежного покрова зона зарождения представляет собой совокупность отдельных камер с независимыми процессами лавинообразования.

3.1.11 **шероховатость подстилающей поверхности:** Форма, тип, размеры и количество неровностей на единицу площади поверхности склона в зонах зарождения, транзита и остановки лавин.

Примечание – Влияет на частоту схода, объемы и скорости лавин.

3.1.12 **система «GAZ.EX»:** Система для принудительного спуска лавин из лавинных очагов взрывом газовой смеси.

3.1.13 **система «DAISY BELL»:** Технология активного воздействия на лавины в труднодоступных зонах взрывом газовой смеси с помощью беспроводного устройства.

3.1.14 **лавинный очаг:** Верхняя часть лавиносбора, чаще всего воронкообразное расширение на склоне, где начинается движение снега в

виде лавины [1].

3.1.15 **лавиносбор;** ЛС**:** Участок горного склона и дна долины, на котором образуется, движется и останавливается снежная лавина [1].

3.1.16 **конус выноса лавин:** Место остановки и отложения лавинного снега [1].

3.2 В настоящем руководящем документе применены следующие сокращения:

ЧС - чрезвычайная ситуация;

T.A.S. - французская фирма (Технологии горной безопасности) – производитель систем «DAISY BELL» и «GAZ.EX».

4 Общие положения

4.1 Система «DAISY BELL» предназначена для принудительного спуска лавин из лавинного очага.

4.2 Порядок подготовки и эксплуатации системы «DAISY BELL» установлен в руководстве [2].

4.3 Порядок обеспечения безопасности применения системы при воздействии на лавинные очаги изложен в инструкциях [2], [3] и РД 52.37.613, РД 52.37.659.

4.4 Эксплуатацию средств активного воздействия на метеорологические и другие геофизические процессы, в частности, на лавины, в Российской Федерации имеют специализированные организации, учреждения и предприятия Росгидромета, имеющие соответствующую лицензию. Лицензия оформляется Росгидрометом в соответствии с РД 52.37.613.

5 Состав, принцип работы и основные технические характеристики системы «DAISY BELL»

5.1 Работа системы «DAISY BELL» основана на использовании действия взрыва кислородно-водородной смеси (далее - газовая смесь) на снежный пласт. Конструктивно система представляет собой металлический конус (колокол), закрепляемый обычным тросом к вертолету, и дистанционный пульт управления. На конусе закреплено все специальное оборудование.

5.2 Система «DAISY BELL»:

– дополняет систему «GAZ.EX» в зонах, не оборудованных стационарными системами принудительного спуска лавин;

– дает возможность обработать самые труднодоступные ЛС или оказать воздействие на зоны, где необходимость принудительного спуска

лавин вызывается определенными условиями;

– обеспечивает высокую мобильность и точность обработки склонов, так как конус с газовой смесью доставляется непосредственно в требуемую зону.

5.3 Принцип работы системы «DAISY BELL» состоит в дистанционном инициировании подрыва газовой смеси, находящейся в металлическом конусе, на высоте от 3 до 5 м над снежной поверхностью непосредственно из кабины вертолета при помощи беспроводного устройства (см. рисунок 5.1).

5.4 Конус сделан из высокопрочной стали, что позволяет ему удерживать газовую смесь до воспламенения и направлять взрыв на снежную толщу.

5.5 Элементы конструкции системы «DAISY BELL» показаны на рисунке 5.2.

5.6 Контроль за всеми операциями осуществляется при помощи специального пульта из кабины вертолета. От сигнала к взрыву до зажигания газовой смеси проходит менее 10 с, а между двумя взрывами не нужен промежуток для ожидания.

5.7 Система «DAISY BELL» состоит из двух основных частей: металлического конуса (см. рисунок 5.3), подвешиваемого на тросе к вертолету, и пульта дистанционного управления с вертолета работой конуса (см. рисунок 5.4).

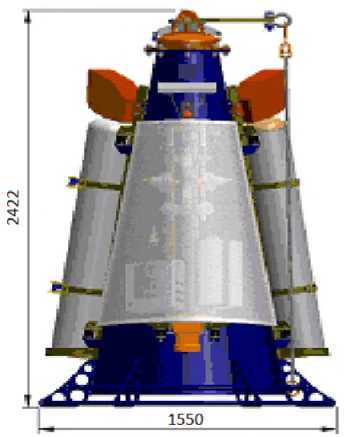
5.8 В металлическом конусе (колоколе) от запала производится взрыв газовой смеси. На металлическом конусе - 1 расположены:

2 – заглушка (концевой обтекатель);
3 – система газообеспечения;
4 – основание под баллоны с газом;
5 – крепления баллонов с газом;
6 – стропа-амортизатор ударов/колебаний;
7 – подвес;
8 – защитный корпус для электрических систем;
9 – вкл/выкл, аварийное отключение блок;
10 – устройство дозирования газа;
11 – батарея;
12 – блок автоматики;
13 – лазерный датчик измерения высоты;
14 – радиоантенна.



Рисунок 5.1 – Система «DAISY BELL» во время принудительного спуска лавин

а)



б)

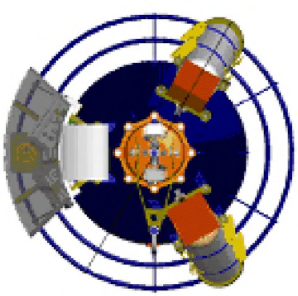


Рисунок 5.2 – Элементы конструкции системы «DAISY BELL»
а) – общий вид; б) - вид сверху

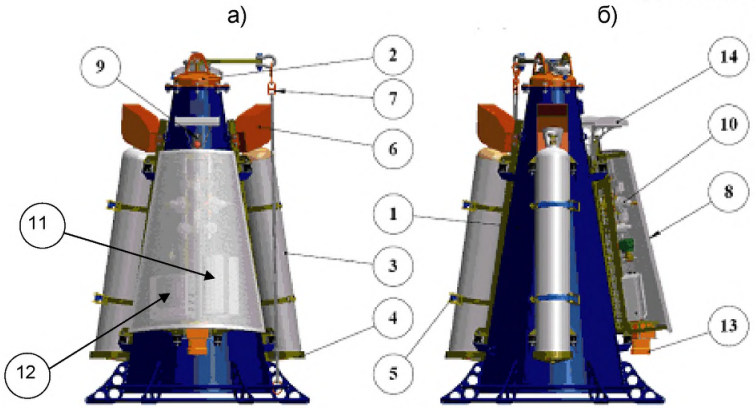


Рисунок 5.3 – Металлический конус (колокол) системы «DAISY BELL»
а) – общий вид; б) – вид сбоку

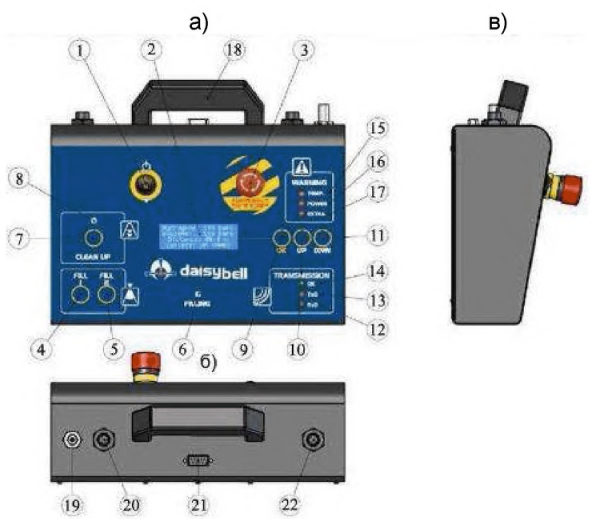


Рисунок 5.4 – Пульт управления системы «DAISY BELL»
а) – общий вид; б) – вид сверху; в) – вид сбоку

5.9 На пульте управления расположены:

1 – кнопка включение / выключение;

2 – дисплей;

3 – кнопка остановки при ЧС;

4 – кнопка полное управление 1;

5 – кнопка полное управление 2;

6 – индикатор заполнения колокола;

7 – кнопка "Очистка";

8 – индикатор очистки колокола;

9 – индикатор проверки правильности управления меню;

10 – кнопка управление меню прокрутки (вверх);

11 – кнопка управление меню прокрутки (вниз);

12 – индикатор радиоприема;

13 – индикатор радиопередачи;

14 – индикатор качества радиопередачи;

15 – индикатор температуры;

16 – индикатор работы вертолета;

17 – индикатор дефекта в работе;

18 – ручка;

19 – соединитель для внешней антенны;

20 – соединитель для 24 В источника питания вертолета;

21–разъем для программирования дистанционного управления (зарезервировано фирмой T.A.S);

22 – разъем для зарядного устройства батареи.

5.10 Дисплей дает список меню, чтобы обеспечить больший выбор программ модуля дистанционного управления и системы «DAISY BELL».

5.11 Дисплеем можно управлять с помощью кнопок "OK", "UP" и "DOWN".

5.12 Размеры системы «DAISY BELL»: высота 2450 мм; диаметр 1550 мм.

5.13 Вес системы «DAISY BELL» (без газовых баллонов) 390 кг.

5.14 Работоспособность системы «DAISY BELL» (в стандартной конфигурации с тремя газовыми баллонами: один с кислородом, два с водородом) 40 взрывов.

5.15 Электроемкость системы «DAISY BELL» составляет приблизительно 4 ч работы (максимум 200 взрывов).

5.16 Напряжение источника питания 24 В.

5.17 Потребляемая мощность 8,5 Вт.

5.18 Температурный диапазон работы системы «DAISY BELL» составляет от минус 30 ^{0}C до 40 ^{0}C.

5.19 Газовое снаряжение системы «DAISY BELL» – два водородных баллона и один кислородный баллон размерами: высота от 1400 до 1750 мм; диаметр от 150 до 255 мм.

5.20 Минимальное давление газов в баллоне 16 бар, максимальное -

кислорода 140 бар, водорода 128 бар.

5.21 Рекомендуемая длина троса соединения металлического конуса с вертолетом от 15 до 30 м.

5.22 Рекомендуемый тип троса – капроновая веревка или веревка из Kevlar с запасом прочности до 2 т и расчетным коэффициентом на разрыв К=2,65 максимальным усилием натяжения.

6 Использование системы «DAISY BELL» для принудительного спуска лавин

6.1 Для проведения принудительного спуска снежных лавин, систему «DAISY BELL» необходимо доставить вертолетом до выбранного лавинного очага, затем опустить колокол и зафиксировать его на высоте от 3 до 5 м над поверхностью снежного покрова. На склонах крутизной более 30° длину подвески необходимо доводить до 30 м. На низких высотах воздушный поток от винтов поднимает снежную пыль, которая резко ограничит видимость, этот поток может сорвать снежную лавину, линия отрыва которой может пройти выше по склону. В отсутствии видимости из-за снежного вихря, эта лавина может захватить колокол, что может привести к катастрофе.

Высота подрыва газовой смеси над поверхностью снежного покрова определяется физико-механическими и метрическими характеристиками снежного покрова. Эти характеристики определяет лавинная служба в процессе проведения стратиграфических работ. При одном и том же количестве газовой смеси с увеличением толщины и плотности формирующего лавину слоя высота подрыва уменьшается.

Обрабатываемые системой «DAISY BELL» лавинные очаги не должны быть подвержены воздействию снежных лавин или снеговоздушных потоков из вышерасположенных лавинных очагов.

Использование системы «DAISY BELL» возможно только в ясную безветренную погоду. Так как погода в горах может в результате внутримассовых процессов меняться буквально в течение нескольких минут, экипаж вертолета должен получать метеоинформацию в режиме on-line с ближайшей снеголавинной или метеорологической станции. Учет метеоинформации в реальном режиме времени особенно важен при обработке лавинных очагов в пределах горнолыжных трасс, проложенных по просекам в лесном массиве с рослым древостоем.

Не рекомендуется сбрасывать снег из зоны подрыва слишком мелкими порциями, так как лавины малого объема распластываются на склоне, а дальнейшее поведение переотложенного снега непредсказуемо.

Необходимо учитывать, что лавины малого объема, сбрасываемые взрывом газовой смеси, могут не доходить до конуса выноса естественных

лавин. При этом в зоне транзита к концу зимы может накопиться значительное количество снега. Прогнозировать сход лавин из такого снега невозможно. Репрезентативные снегомерные наблюдения для такого случая организовать также невозможно.

В многоснежных районах (Западный Кавказ, Красная Поляна) объемы такого переотложенного снега могут стать значительными. В период весеннего снеготаяния с таких участков самопроизвольно могут сходить мокрые грунтовые лавины и снежные сели. Так как грунты в этих районах не промерзают, то локализация в каналах стока на склонах большого количества снега неизбежно должна привести к переувлажнению склоновых грунтов.

6.2 Подготовка системы «DAISY BELL» к применению включает в себя следующие этапы:

- выполнить все операции, предусмотренные разделом 4 руководства по эксплуатации системы [2];
- выбрать лавинный очаг и доставить к нему систему «DAISY BELL» на вертолете согласно руководства по эксплуатации системы [2], как указано на рисунке 5.1;
- расположить систему в соответствии с ее технической документацией над заранее выбранным лавинным очагом.

6.3 Обучение персонала для эксплуатации системы «DAISY BELL» осуществляют по специальной программе фирмы T.A.S или в учреждении, имеющем соответствующие лицензии, с использованием настоящего руководящего документа, а также руководств [2, 4].

6.4 Для инициирования лавин системой «DAISY BELL» необходимо в зависимости от шероховатости склона в зоне подрыва газовой смеси определить пороговое значение высоты снежного покрова, при достижении которого производится активное воздействие.

Удерживающая способность шероховатости склона зависит от плотности распределения шероховатости по площади. Если шероховатость поверхности (высота скальных выступов, отдельных глыб, пней, кустов, бугров) h, см, а число этих неровностей на единицу площади $n = 0{,}25$ м$^{-2}$, то самопроизвольный сход лавин со склонов с углом наклона от 28° до 45° возможен при критической высоте снежного покрова $H_{кр}$, см, определяемой по формуле

$$H_{кр} = h + 30 \qquad (1)$$

6.5 Чтобы определить высоту снежного покрова в зоне подрыва, следует по 7.3 установить дистанционную снегомерную рейку на таком расстоянии от эпицентра взрыва, которое безопасно для наблюдений за ней.

6.6 Для стратиграфических наблюдений следует выбрать площадку в месте, репрезентативном обрабатываемому участку, но удаленном от него по горизонтали на достаточно большое расстояние, чтобы исключить влияние вибрации грунта от взрывов на естественный процесс метаморфизма снега.

6.7 В целях исключения возможности самопроизвольного схода снежной лавины воздействия проводить при запасе прочности лавинообразующего снега, примерно равном 50 %.

Прочностные характеристики снега определяют по руководству [4].

6.8 По значениям прочностных параметров лавиноопасного слоя снега определяют в соответствии с руководством [4] критическую высоту снега $H_{кр}$. Сравнивая значение $H_{кр}$ с высотой снежного покрова H в месте расположения дистанционной рейки, принимают решение о воздействии.

Так как в месте подрыва газовой смеси снег периодически сбрасывается вниз, то в шурфе при производстве стратиграфических наблюдений следует уделить особое внимание слоям снега, сформировавшимся после последней процедуры подрыва газовой смеси. Для принятия решения о подрыве важна только информация о состоянии слоя снега, сформировавшегося после предыдущего активного воздействия.

За высотой снежного покрова необходимо наблюдать и в местах закладки шурфов и в местах производства активного воздействия с некоторым удалением от эпицентра. В силу пространственной изменчивости параметров снежной толщи высота (или прирост высоты) в этих местах, скорее всего, будет разной, поэтому при расчете запаса прочности надо брать большее значение.

6.9 При подрыве газовой смеси может быть спровоцирован неконтролируемый по объемам спуск (сход лавин) из соседних камер, лавины из которых выходят в общий канал стока, формируя лавину разрушительного объема.

В таком случае активное воздействие следует проводить в конце светового дня (или в конце периода наибольшей освещенности соседних камер), когда отсутствует жесткая радиационная корка. При этом уменьшается вероятность возникновения и распространения на значительное расстояние плоскости разрыва в снежной толще. Ударная волна от взрыва приведет, скорее всего, к более плотной упаковке частиц в верхних слоях снежной толщи, разрыхленных и увлажненных под воздействием солнечной радиации.

6.10 Если допустим сброс снега по максимуму из соседних камер или ЛС, то лучше проводить активное воздействие в конце наиболее холодного периода суток, когда имеется наибольшая вероятность образования или сохранения радиационной корки или ветровой доски.

6.11 Если склон (место подрыва) достаточно крутой, от 35º до 40º, и поверхность склона гладкая (высота шероховатостей до 20 см), то активное воздействие можно проводить при высоте снежного покрова от 40 до 50 см и при наличии предрасположенности снега к лавинообразованию (запас прочности меньше 50 %).

6.12 Объем детонирующей газовой смеси при взрыве должен обеспечивать такое давление на вертикальном фронте ударной волны, которое не меньше предела прочности на сжатие снега из наиболее слабого горизонта снежной толщи. Предел прочности определяется по руководству [4].

6.13 Доставка системы «DAISY BELL» к лавинному очагу производится исключительно с помощью вертолета.

6.14 Работа системы «DAISY BELL» при профилактических спусках лавин не приводит к нарушению летно-технических характеристик вертолета.

6.15 Транспортировка системы «DAISY BELL» вертолетом, работа в лавинном очаге и другие работы осуществляются в соответствии с существующими нормативами в авиации Российской Федерации.

7 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение работ по принудительному спуску лавин системой «DAISY BELL»

7.1 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение - необходимые условия для успешного проведения работ по принудительному спуску лавин. Только на основе данных систематических наблюдений за ходом метеорологических величин, изменением стратиграфии снежного покрова и снеголавинным режимом можно своевременно определять наиболее благоприятные периоды для принудительного спуска лавин.

7.2 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение работ включает в себя следующее:

- метеорологические наблюдения;
- снегомерные работы;
- стратиграфические исследования снежной толщи;
- наблюдения за сходом лавин и результатами активного воздействия;
- оформление результатов работ по активному воздействию.

Площадки для проведения метеорологических, снегомерных и стратиграфических наблюдений выбирают в наиболее репрезентативных местах района (или отдельного его участка) проведения работ. Вопросы выбора репрезентативного места наблюдения и методики проведения

указанных наблюдений достаточно подробно изложены в наставлениях [5], РД 52.04.614 и руководстве [4].

7.3 Наблюдения за высотой снежного покрова проводят в следующих пунктах:

- на метеоплощадке;
- в зонах зарождения лавин, расположенных в районе проведения работ по принудительному спуску лавин;
- в местах, где проводятся стратиграфические исследования снежной толщи.

7.3.1 На метеоплощадках наблюдения за высотой снежного покрова ведут по трем рейкам, которые устанавливают в местах максимального (надувание снега), минимального (выдувание снега) и среднего снегонакопления.

7.3.2 В зонах зарождения лавин наблюдения за высотой снежного покрова ведут по дистанционным рейкам, установленным также в местах максимального, минимального и среднего снегонакопления.

В среднем нормативное число установленных реек должно быть не менее четырех-пяти на 1 га площади зоны зарождения.

7.3.3 Наблюдения за высотой снежного покрова в местах проведения стратиграфических исследований ведут по рейкам, установленным в зоне расположения каждого шурфа.

В отсутствие видимости, когда определение высоты снежного покрова в зонах зарождения и в местах расположения шурфов невозможно, наблюдения ведут по рейкам, расположенным на метеоплощадке. Наблюдения за высотой снежного покрова в зонах зарождения возобновляют при первой же возможности.

Наблюдения за высотой снежного покрова на метеоплощадках и в местах расположения шурфов ведут при помощи стандартных снегомерных реек.

Для наблюдений в зонах зарождения используют дистанционные рейки, изготовляемые из металлических труб диаметром не менее 10 см. Длину дистанционных реек выбирают в соответствии с особенностями снегонакопления в каждом конкретном месте зоны зарождения.

Дистанционные рейки устанавливают в тех местах зон зарождения, где вероятность их поражения лавинами минимальна.

Снегомерные рейки устанавливают по вертикали, поэтому высоту снежного покрова H, см, вычисляют по формуле

$$H = H_p \cos \alpha , \qquad (2)$$

где H_p – высота снежного покрова, измеренная с помощью вертикально установленной дистанционной рейки, см;

α – угол склона в месте установки рейки, градус.

Отсчеты по рейкам, установленным на значительном удалении, ведут с помощью длиннофокусной оптики:

- 12- и 8-кратных биноклей;
- 30- и 60-кратных зрительных труб типа ЗРТ;
- телеобъективов МТО-1000 и МТО-500;
- лазерных теодолитов.

7.4 Периодические взрывы газовой смеси над поверхностью снежного покрова могут влиять на естественный ход процессов метаморфизма и формирования снежного покрова в соседних камерах лавиносбора. По этой причине для прогноза лавин из соседних очагов необходимо оборудовать площадки для производства стратиграфических наблюдений в репрезентативных (по возможности) местах.

7.5 Наблюдения за сходом лавин и результатами активного воздействия не привязывают к метеорологическим срокам и ведут ежедневно при наличии видимости на обследуемой территории.

Сошедшие лавины классифицируют в соответствии с геоморфологическими и генетическими классификационными таблицами 1 и 2.

Параметры сошедших лавин и результаты активного воздействия регистрируют в соответствующих журналах, которые заполняют отдельно для каждого лавинного очага.

7.6 Снеголавинные явления классифицируют по следующим основным признакам:

- геоморфологии лавинообразующего рельефа;
- внешнему и внутреннему генезису лавинообразования;
- форме начального обрушения лавин;
- типу и влагосостоянию снега.

Геоморфологическая классификация лавин (по Г. К. Тушинскому) дана в таблице 1. По этой классификации лавины разделяют в зависимости от морфологии зон зарождения (снегосборов) и зон транзита (каналов стока).

Генетическая классификация лавин дана в таблице 2. По этой классификации лавины разделяются в зависимости от основных факторов лавинообразования:

- внешнего генезиса;
- внутреннего генезиса;
- типа снега;
- влагосостояния снега.

По форме начального обрушения различают лавины с начальным отрывом «от линии» и «из точки».

В большинстве случаев обрушение лавин «от линии» происходит при наличии над лавиноопасным слоем мягкого или твердого слоя снега, формирующего тело лавины.

Таблица 1 - Геоморфологическая классификация лавин

Классификация лавины	Морфология зоны		Тип лавины
	транзита	зарождения	
Осовы	Ровный склон Отрыв и скольжение снежных масс по всей поверхности склона	Ровный склон	Осов
Лотковые лавины	Лог и лоток, течение и перекатывание снежных масс	Эрозионный врез	Лотковая лавина из эрозионного вреза.
		Денудационная воронка	Лотковая лавина из денудационной воронки.
		Разрушенный кар	Лотковая лавина из разрушенного кара.
Прыгающие лавины	Участок отвесных стен на пути лавины	Эрозионный врез	Прыгающая лавина из эрозионного вреза.
		Денудационная воронка	Прыгающая лавина из денудационной воронки.
	Свободное падение снежных масс	Разрушенный кар	Прыгающая лавина из разрушенного кара

Таблица 2 - Генетическая классификация лавин

Внешний генезис	Внутренний генезис	Тип снега	Влагосостояние снега
Снегопад	Лавиноопасные слои, ослабленный контакт между слоями, пустоты в толще и в основании снежного пласта	Свежевыпавший, смешанный	Сухой, слабовлажный
Снегопад с метелью		Свежевыпавший, метелевый, смешанный	
Метель, похолодание		Метелевый, смешанный, старый	
Мокрый снег с дождем		Свежевыпавший, смешанный	Мокрый, водонасыщенный
Дождь		Старый	
Потепление			

Обрушение лавин «из точки» происходит преимущественно в том случае, когда формирующий лавину слой состоит из рыхлого (слабосвязанного) снега.

Различают два вида горизонтов, по которым происходит обрушение лавин:

1) обрушение по лавинообразующим слоям, расположенным внутри снежной толщи;

2) обрушение по контакту с подстилающей поверхностью.

Лавины могут двигаться как по подстилающей поверхности (снегу, грунту), так и по воздуху (прыгающие лавины). Возможен также и смешанный характер движения, когда над телом движущейся лавины образуется снеговоздушное облако (слой аэрации снега). Это происходит в основном при сходе лавин из сухого и слабовлажного снега.

8 Оценка и оформление результатов работ

8.1 Необходимо обследовать объекты на защищаемой территории и оформить результаты работ по принудительному спуску лавин.

Оценку результатов работ по принудительному спуску лавин, их производственной и экономической эффективности проводят только на основе данных об убытках, вызванных снежными лавинами. В связи с этим при проведении работ по принудительному спуску лавин объекты, находящиеся на защищаемой территории, обязательно обследуют после активного воздействия или самопроизвольного схода лавин.

8.2 Защищаемую территорию обследуют после самопроизвольного схода или принудительного спуска лавин, чтобы установить размеры разрушений и оценить вынужденный простой объектов, находящихся на ней. При обследовании определяют размеры разрушений и объемы лавинных завалов.

Обследование необходимо проводить сразу же после активного воздействия (или самопроизвольного схода лавин) в светлое время суток или на следующий день утром. При обследовании в обязательном порядке проводят фотодокументирование сошедших лавин и вызванных ими разрушений.

В зависимости от протяженности и удаленности защищаемых территорий для обследований можно использовать автотранспорт и вертолет.

8.3 Обязательна дифференциация повреждений и причин вынужденного простоя объектов на защищаемой территории.

Наряду со снежными лавинами повреждения объектов и их вынужденный простой в лавиноопасный сезон могут быть вызваны следующими причинами:

- сильными ветрами;
- снежными заносами;
- наледями;
- камнепадами;
- неожиданными паводками в периоды резких оттепелей.

В случае, когда повреждение или простой объекта обусловлены несколькими причинами совместно, специалисты противолавинного отряда должны детально обследовать и строго разграничить ущерб, связанный с лавинной деятельностью и с другими опасными явлениями природы.

Объект следует считать пораженным лавиной только в том случае, если есть признаки его непосредственного контакта с лавинным телом или со снеговоздушной волной.

8.4 Результаты каждого обследования заносят в журнал обследования объектов на защищаемой территории после схода лавин, в соответствии с приложением А. Если имеют место повреждения объектов, находящихся на защищаемой территории, то комиссия составляет акт обследования объектов на защищаемой территории после схода лавин, в соответствии с приложением Б.

Ежемесячно составляют справку о результатах работ противолавинного отряда по принудительному спуску лавин, в соответствии с приложением В. Такие сведения представляет каждый противолавинный отряд.

Когда между представителями противолавинного отряда и Заказчиком возникают разногласия по поводу причин и размеров нанесенного ущерба, составляют акт разногласий, который направляют в следующие инстанции:

- руководителю вышестоящей инстанции, которому подчинен Заказчик;
- руководителю противолавинной службы;
- в учреждение Росгидромета, осуществляющее функции головного по проблеме принудительного спуска лавин;
- в учреждения Росгидромета, курирующие противолавинные работы на месте.

Если в результате схода лавин имели место значительные разрушения или объекты, находящиеся на защищаемой территории, выходили из строя на длительный срок, то в адрес Росгидромета направляют подробное донесение.

9 Требования безопасности эксплуатации системы «DAISY BELL»

9.1 Система «DAISY BELL» работает на водороде и кислороде, поэтому работы с ней относятся к категориям пожаро-токсичных и взрывоопасных.

При работе с системой «DAISY BELL» необходимо руководствоваться следующими документами:

- правилами безопасности при эксплуатации ракетно-артиллерийских противолавинных комплексов [4];
- руководство по эксплуатации [2];
- настоящим руководящим документом.

9.2 При эксплуатации системы «DAISY BELL» запрещается:

- курить вблизи системы при профилактических работах;
- допускать соприкосновение масла с кислородом при продувке кислородного отсека и кислородных магистралей;
- ремонтировать или проводить профилактику системы с подключенным электропитанием.

9.3 При инициировании лавин ударная волна и звук от взрыва могут травмировать людей. Чтобы предотвратить подобный травмирующий эффект, необходимо провести следующие мероприятия:

- обеспечить отсутствие людей и животных в радиусе зоны действия детонационной волны, равной 100 м;
- исключить при испытаниях системы в летнее время возможность провоцирования камнепадов, пожаров и т.п.;
- обеспечить безопасность людей и техники в зоне транзита и торможения лавины.

9.4 Техническое обслуживание системы «DAISY BELL» следует проводить в соответствии с руководством по эксплуатации [2].

Обо всех обнаруженных неисправностях и повреждениях составных частей системы персонал должен немедленно сообщить руководителю воздействия.

Приложение А
(обязательное)

Форма журнала обследования объектов на защищаемой территории после схода лавин

Титульный лист

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РОСГИДРОМЕТ)

_____

наименование службы по активному воздействию на лавины

_____

наименование противолавинного отряда

ЖУРНАЛ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ЗАЩИЩАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ ПОСЛЕ СХОДА ЛАВИН

Район_____

Начат_____ 20___ г.

Окончен_____20___ г.

Первая и последующие страницы

Год	Месяц	Число

Время начала и окончания обследования объектов	Причина обследования (самопроизвольный сход лавины, принудительный спуск лавины, совместно)	Месторасположение и наименование обследуемых объектов	Повреждение		Вынужденный простой		Примечание
			Причина	Размер ущерба, руб.	Причина	Размер ущерба, руб.	

Обследование произвели: _____

должность подпись инициалы, фамилия

_____

должность подпись инициалы, фамилия

Приложение Б

(обязательное)

Форма акта обследования объекта на защищаемой территории после схода лавин

Титульный лист

УТВЕРЖДАЮ

_____

должность

_____ _____

личная подпись *инициалы, фамилия*

Акт №

обследования объектов на защищаемой территории после схода лавин

"___"_____ 20__ г. Место_____

наименование района

Дата обследования "___"_____ 20__ г.

Основание: _____

наименование документа

Составлен комиссией в составе:

Председатель комиссии _____

инициалы, фамилия

Члены комиссии:

представитель местных органов _____

инициалы, фамилия

представитель инспекции Госстраха _____

инициалы, фамилия

руководитель организации Заказчика (или лица, его представляющего) _____

_____

инициалы, фамилия

командир противолавинного отряда (или лица, его представляющего)_____

_____

инициалы, фамилия

Комиссия провела обследование объектов _____

_____

наименование объектов

и установила, что в результате_____

самопроизвольного, принудительного,

_____ схода лавин_____

совместного (указать нужное) *дата*

Вторая и последующие страницы

и сопровождающегося_____
сильными ветрами, снежными заносами (указать нужное)

имеются следующие повреждения объектов (для контрольных очагов указывается размер сошедших лавин и возможный ущерб от них):

Наименование поврежденных объектов	Размер повреждения, м ($м^2$, $м^3$)	Размер ущерба, руб.	Продолжительность вынужденного простоя, ч.	Размер убытка, руб.	Примечание

Акт составлен в ____ экземплярах:

1-й экз. направлен_____

2-й экз. направлен_____

3-й экз. направлен_____

.....

Председатель комиссии _____ _____
личная подпись *инициалы, фамилия*

Члены комиссии _____ _____
личные подписи *инициалы, фамилия*

_____ _____
личные подписи *инициалы, фамилия*

_____ _____
личные подписи *инициалы, фамилия*

МП

Приложение В
(обязательное)

Форма месячной справки о результатах работ противолавинного отряда по принудительному спуску лавин

Месячная справка о результатах работ противолавинного отряда по принудительному спуску лавин

за _____ 20_____ г.
месяц

_____
наименование службы и противолавинного отряда

Общая площадь зон зарождения лавин, подвергаемых обработке, м^2	Дата и время активного воздействия	Характеристика активного воздействия	Число		Наименование объекта, поврежденного лавиной	Размер ущерба, руб.	Наименование объекта, имевшего вынужденный простой из-за лавин	Продолжительность вынужденного простоя объекта, ч.	Размер убытков, руб.	Примечание*
			обработанных лавинных очагов, шт.	взрывов, шт.						

_____
* В графе «Примечание» указывают причины самопроизвольного схода лавин на защищаемых объектах, а также схода вследствие воздействия лавин нежелательных размеров и т.д.

Командир противолавинного отряда _____ _____
личная подпись *инициалы, фамилия*

Библиография

[1] Гляциологический словарь / Под ред. Котлякова В.М. - Л.: Гидрометеоиздат,1984. – 527 с.

[2] Руководство по эксплуатации системы «DAISY BELL» (TAS – Groupe Montagne & Neige Deveioppement Parc d'Activités ALPESPACE – 74 Voie Magellan – 73800 SAINTE HELENE DU LAC – FRANCE, 2010).

[3] Инструкция о порядке организации и проведения деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, а также работ по активному воздействию на гидрометеорологические и геофизические процессы и явления.- М.: Изд. Росгидромета, 2002. – 186 с.

[4] Руководство по предупредительному спуску снежных лавин с применением артиллерийских систем КС-19. – М.: Гидрометеоиздат, 1984. – 108 с.

[5] Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3. Ч. I. Метеорологические наблюдения на станциях. - Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 307 с.

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер страницы				Номер документа	Подпись	Дата	
	измененной	замененной	новой	аннулированной			внесения изменения	введения изменения

gost.e-ecolog.ru