МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАФИИ
Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД 52.37.785–2013

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО СПУСКА СНЕЖНЫХ ЛАВИН «СНЕЖНАЯ СТРЕЛА»

НАЛЬЧИК
ООО «Полиграфсервис и Т»
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Высокогорный геофизический институт» Росгидромета

2 РАЗРАБОТЧИКИ А.Х. Аджиев, д-р физ.-мат. наук, проф., (руководитель темы); Ю.В. Корнилов, канд. физ.-мат.наук; М.М. Багов; О.А. Кумукова; Н.В. Юрченко

3 СОГЛАСОВАН с ФГБУ «НПО «Тайфун» 29.07.2013; с Управлением геофизического мониторинга, активных воздействий и государственного надзора (УГМАВ) Росгидромета 05.08.2013

4 УТВЕРЖДЕН Руководителем Росгидромета 05.08.2013

ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Росгидромета от «06» августа 2013 № 409

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ФГБУ «НПО «Тайфун» за номером РД 52.37.785–2013 от 16.08.2013

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Состав, принцип работы и основные технические характеристики системы «Снежная стрела» 4
6 Использование системы «Снежная стрела» для предупредительного спуска снежных лавин 9
7 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение работ по предупредительному спуску снежных лавин системой «Снежная стрела» 16
8 Оценка и оформление результатов работ 18
9 Требования безопасности эксплуатации системы «Снежная стрела» 19
Приложение А (справочное) Диаграммы и графики полетов системы «Снежная стрела» 25
Приложение Б (обязательное) Форма журнала обследования объектов на защищаемой территории после схода снежных лавин 26
Приложение В (обязательное) Форма акта обследования объектов на защищаемой территории после схода снежных лавин 28
Приложение Г (обязательное) Форма месячной справки о результатах работ противолавинного отряда по предупредительному спуску снежных лавин 30
Библиография 31

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО СПУСКА СНЕЖНЫХ ЛАВИН «СНЕЖНАЯ СТРЕЛА»

Дата введения – 2013–08–15

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает порядок подготовки и применения системы предупредительного спуска снежных лавин «Снежная стрела» (далее система «Снежная стрела»).

Руководящий документ обязателен для применения в организациях и учреждениях Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) и в других организациях, осуществляющих предупредительный спуск снежных лавин с использованием системы «Снежная стрела».

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 II. Обработка материалов метеорологических наблюдений

РД 52.37.615–2000 инструкция. Порядок обеспечения безопасности работ по активному воздействию на метеорологические и другие

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

ПБ 13-407–01 Единые правила безопасности при взрывных работах

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 их профилактического спуска и исключения возможного вреда населению и экономике.

3.1.2 **диаграмма:** Графическое представление данных, позволяющее быстро оценить соотношение нескольких величин.

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

3.1.4 **лавинный очаг:** Верхняя часть лавиносбора, чаще всего воронкообразное расширение на склоне, где начинается движение снега в виде лавины [1].

3.1.5 **лавиносбор:** Участок горного склона и дна долины, на котором зарождается, движется и останавливается снежная лавина [1].

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

3.1.7 **снежная лавина:** Низвергающиеся со склонов гор снежные массы – природное явление, опасность которого зависит от характера и

степени воздействия на жизнедеятельность человека.

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

Примечание – Шероховатость склона влияет на частоту схода, объемы и скорости лавин.

3.1.9 экзогенные процессы: Геологические процессы, происходящие на поверхности Земли и в самых верхних частях земной коры (выветривание, эрозия, деятельность ледников, лавин и др.); обусловлены главным образом энергией солнечной радиации, силой тяжести и жизнедеятельностью организмов.

3.2 В настоящем руководящем документе применены следующие сокращения:

ВВ – взрывчатое вещество;

Компания «LACROIX» – французская компания – разработчик взрывчатого вещества для системы спуска снежных лавин «Снежная стрела».

4 Общие положения

4.1 Порядок подготовки и эксплуатации системы «Снежная стрела» установлен в эксплуатационном документе [2].

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

4.3 Право на эксплуатацию средств активного воздействия на метеорологические и другие геофизические процессы, в частности, на

лавины, в Российской Федерации имеют специализированные организации, учреждения и предприятия Росгидромета и другие ведомства и организации, имеющие соответствующую лицензию, выданную Росгидрометом.

Оформление лицензии осуществляют в соответствии с положением [4].

5 Состав, принцип работы и основные технические характеристики системы «Снежная стрела»

5.1 Система «Снежная стрела» представляет собой пневматическую пусковую установку с длиной ствола 4 м или 6 м для запуска снаряда, содержащего ВВ в виде взрывчатой жидкой смеси.

5.2 Система «Снежная стрела»:

– позволяет осуществлять предупредительный спуск снежных лавин в определённый момент, достаточно близкий к критической ситуации, отвечающей лавинообразованию в естественных условиях;

– дает возможность обработать лавиноопасные склоны при любой погоде и в отсутствии видимости;

– обеспечивает высокую мобильность и точность обработки склонов, так как взрывчатая смесь доставляется непосредственно в требуемую зону.

5.3 Система «Снежная стрела» устанавливается на вращающуюся базу. Вращение базы обеспечивает возможность кругового обстрела лавиноопасных склонов и его отдельных участков из одной и той же точки даже при отсутствии прямой видимости зоны воздействия.

5.4 Дальность действия системы зависит от давления в резервуаре системы в момент выстрела и может достигать 2 км.

Выстрел инициируется с безопасного расстояния (30 м) при помощи дистанционного пульта управления.

5.5 Технические показатели системы «Снежная стрела» представлены в таблице 1.

5.6 Основные узлы системы «Снежная стрела» представлены на рисунке 1 и в таблице 2.

Таблица 1 — Технические показатели системы «Снежная стрела»

Наименование показателя	Значение показателя
Масса, кг	160
Габариты (без учета ствола), см	100 x 80 x 70
Габариты лафета	95 x 57 см в U-образной форме в 60 мм
Длина ствола, м	4 или 6
Калибр ствола, мм	83
Давление в пневмосистеме при выстреле, бар	От 5 до 30
Угол стрельбы (прицеливания)	45° (от 20° до 45° с использованием специальной орудийной башни)
Рабочий газ пневмосистемы	Газообразный азот (баллон в 50 л под давлением в 200 бар)
Объем резервуара, л	45
Максимальная дальность действия, м (при высоте местности над уровнем моря до 2000 м, при давлении в пневмосистеме 30 бар): - при длине ствола 6 м - при длине ствола 4 м	 2000 1600

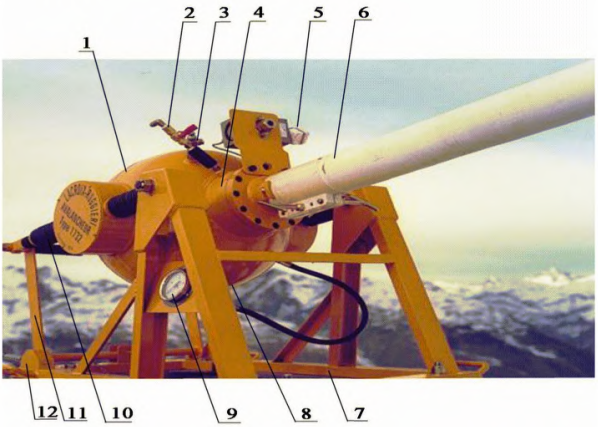


Рисунок 1 — Общий вид системы «Снежная стрела»

Таблица 2

Позиция (рисунок 1)	Основные узлы системы «Снежная стрела»
1	Резервуар
2	Клапан заполнения [1)]
3	Предохранительная диафрагма [2)]
4	Патронник
5	Электрический затвор
6	Ствол
7	Спускной клапан
8	Упор
9	Манометр [3)]
10	Амортизатор
11	Рычаг маневрирования
12	Затворная коробка

[1)] Клапан заполнения подсоединяется с помощью гибкого шланга к баллону с азотом.

[2)] Предохранительная диафрагма ограничивает давление в баке в пределах от 36 до 43 бар.

[3)] Манометр дает возможность определять давление на пульте дистанционного управления (по выбору).

5.7 Снаряд, выстреливаемый системой «Снежная стрела», состоит из трех частей: ствол, нос и стабилизатор с системой инициирования и нажимной платой.

Нажимная плата обеспечивает движение и герметизацию в стволе, а также позволяет извлекать крепление снаряда из стопорного штифта ударника, когда снаряд пролетает достаточное расстояние после вылета из ствола.

Во время полета, магнит поддерживает ударник в положении «сзади».

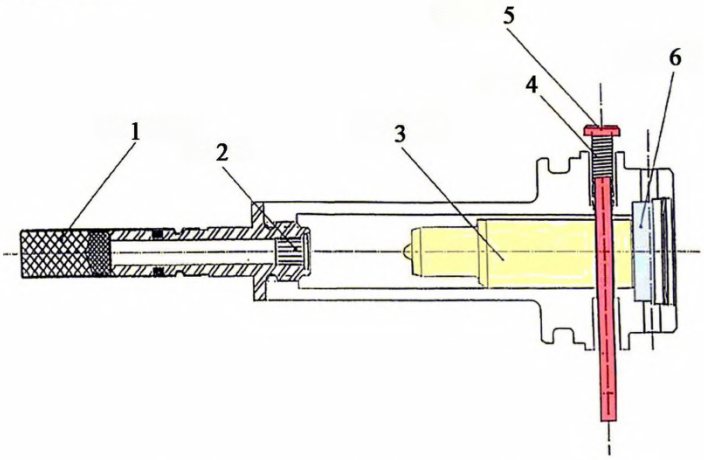
При столкновении со снежным покровом, ударник выбрасывается на воспламенитель, который инициирует детонатор. Детонатор, в свою очередь, инициируется пиротехнической цепочкой: ударник → воспламенитель → детонатор → ВВ.

5.8 Технические показатели снаряда системы «Снежная стрела» представлены в таблице 3.

5.9 Устройство и основные узлы ударного механизма снаряда системы «Снежная стрела» представлены на рисунке 2.

Таблица 3 – Технические показатели снаряда системы «Снежная стрела»

Наименование показателя	Значение показателя
Общая длина, см	180
Калибр (≈ диаметр нажимной платы), мм	83
Внутренний диаметр трубки снаряда, мм	40
Общая масса, кг	3,2
Пробег ударника, мм	15
Масса пиротехнической цепи (детонатор и воспламенитель), г	2
Масса жидкого взрывчатого вещества «SECUBEX», кг	2,2



1– детонатор; 2 – воспламенитель; 3 – ударник; 4 – пружина; 5 – выдвигаемый штифт; 6 – магнит.

Рисунок 2 – Схема ударного механизма снаряда системы «Снежная стрела»

5.10 ВВ для снаряда системы «Снежная стрела» является двухкомпонентная взрывчатая жидкость «SECUBEX»:

- SECUBEX S1 (около 93 %) – нитрометан;
- SECUBEX S2 (около 7 %) – этилендиамин.

«SECUBEX S1» − легко воспламеняется, но не является взрывоопасным, «SECUBEX S2» − легковоспламеняющееся и едкое вещество (основа), не является взрывоопасным.

5.11 Срок годности смеси составляет 4 ч, но химическая реакция разложения начинается сразу после того, как компоненты были смешаны. Следовательно, ВВ следует использовать сразу после приготовления смеси, а смесь готовить непосредственно перед запуском снаряда системы «Снежная стрела». Через 48 ч вещество становится полностью инертным и не взрывоопасным.

5.12 После смешения компонентов полученное вещество является взрывоопасным: к нему в полной мере должны применяться все нормативные правила техники безопасности, касающиеся учета, обращения и использования ВВ.

5.13 В целях безопасности применения, смешивание компонентов ВВ «SECUBEX» должно осуществляться непосредственно в снаряде системы «Снежная стрела».

5.14 ВВ «SECUBEX» по эффективности эквивалентно тротилу, скорость детонации составляет приблизительно 6000 м/с.

5.15 ВВ «SECUBEX» состоит из взрывчатой жидкой смеси, поэтому работы с ним относятся к категориям пожаро-токсичных и взрывоопасных.

5.16 Для обеспечения безопасности при работе со снарядом необходимо руководствоваться документами [2], ПБ 13-407, РД 52.37.615.

5.17 Транспортировка, хранение и работа с ВВ «SECUBEX» должны осуществляться в соответствии с эксплуатационным документом [2].

6 Использование системы «Снежная стрела» для предупредительного спуска снежных лавин

6.1 Монтаж и эксплуатация системы «Снежная стрела» с применением ВВ «SECUBEX» должны осуществляться в соответствии с инструкциями по ведению стрельбы и правилами техники безопасности в отношении системы спуска снежных лавин.

6.2 Смешивание компонентов ВВ, приравнивается к производству ВВ и может выполняться, только после получения специального разрешения.

6.3 Операторы системы «Снежная стрела» должны обязательно иметь специальную подготовку и разрешение аттестационной комиссии, которая работает под руководством компании «LACROIX».

Обучение персонала для эксплуатации системы «Снежная стрела» осуществляют по специальной программе компании «LACROIX» или в учреждении, имеющем соответствующие лицензии, с использованием настоящего руководящего документа, а также руководства [5] и [2].

6.4 Система «Снежная стрела» должна быть установлена в соответствии с технической документацией с учетом следующих требований:

- на расстояниях менее 2000 м от лавинных очагов;

- место установки не должно быть подвержено воздействию снежных лавин и других экзогенных процессов;

- к месту установки системы должен быть организован безопасный подъезд или пешеходная тропа для доступа персонала противолавинной службы;

- рядом с местом расположения системы необходимо установить прибор для измерения скорости и направления ветра.

6.5 Для ориентирования системы «Снежная стрела» на местности выбирается или устанавливается ориентир.

6.6 В ходе проведения работ по предупредительному спуску снежных лавин необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в разделе 9.

6.7 Дальность полёта снаряда системы «Снежная стрела» и точность его попадания в цель зависит от давления в резервуаре и внешних условий, таких как давление атмосферного воздуха, скорости и направления ветра.

6.8 Расчет давления выстрела и построение диаграммы полёта снаряда осуществляется для каждой высотной отметки места установки системы и удалённости цели в соответствии с диаграммой и графиками полетов снаряда системы «Снежная стрела» в зависимости от длины ствола.

Расчёты и построение диаграммы выполняются совместно со специалистами фирмы-производителя системы «Снежная стрела».

Пример диаграммы полетов снаряда системы «Снежная стрела» при различных давлениях в резервуаре системы для стволов разной длины приведёны на рисунках А.1 и А.2 (приложение А). Диаграммы и графики выстрелов (баллистические кривые) построены исключительно для зенитного угла 45° и высотного положения пушки на уровне 2000 м.

6.9 Для расчета давления выстрела для иных углов, необходимо проконсультироваться с уполномоченным техническим консультантом компании.

6.10 При наличии ветра значение азимутального угла направления стрельбы α определяется как

$$\alpha = \alpha_0 + \Delta\alpha, \qquad (1)$$

где α_0 – значение азимута стрельбы при отсутствии бокового ветра;

Значение поправки Δα, определяется по формуле

$$\Delta\alpha = 2\arcsin\frac{(V_{вг} + V_{впв})\cdot\sin\frac{\beta_г + \beta_{пв}}{2}}{4\sqrt{2gh}}, \qquad (2)$$

где $V_{вг}$ и $\beta_г$ – средние значения скорости, м/с, и направления ветра, м/с, на уровне лавинного очага;

$V_{впв}$ и $\beta_{пв}$ - средние значения скорости, м/с, и направления ветра, м/с, в месте расположения пункта воздействия;

h – максимальная высота траектории полета снаряда системы «Снежная стрела», м;

g – ускорение силы тяжести ($g \approx 10$ м/с^2).

Пример – Если

$V_{вг} = 18$ м/с, $V_{впв} = 6$ м/с, $h = 510$ м, $\beta_г = 70^0$, $\beta_{пв} = 50^0$

$\Delta\alpha$ - ?

$$\Delta\alpha = 2\arcsin\frac{(18+6)\cdot\sin\frac{70+50}{2}}{17{,}7\sqrt{510}} = 2\arcsin\frac{24\cdot 0{,}87}{17{,}7\cdot 22{,}6} = 2\arcsin 0{,}052 = 2\cdot 2{,}99 = 6^0$$

6.11 Для каждого пункта воздействия с использованием системы «Снежная стрела» необходимо составить паспорт пункта воздействия включающий:

- координаты местоположения системы «№___» и ориентира;
- номера лавиносборов и лавинных очагов, находящихся в зоне достигаемости снаряда системы «Снежная стрела»;
- таблицу стрельб с информацией о давлении в резервуаре выстрела и азимуте;
- карту территории масштабом не менее 1:10000 с нанесенными контурами лавинных очагов, лавиносборов, точек воздействия, пунктов воздействия и ориентиров.

6.12 Если имеются затруднения в определении координат точки подрыва ВВ, то на карте масштабом не менее 1:10000 отмечают контур наиболее вероятной зоны зарождения снежных лавин. В пределах этого контура по морфометрическим характеристикам определяют точки наиболее вероятного прохождения традиционной для данного склона линии отрыва снежных лавин. Если предполагаемая линия отрыва имеет протяжённость несколько сот метров, на ней отмечают несколько равноудалённых одна от другой точек, определяются направления (на карте) на эти точки и строятся профили местности с началом координат совмещенными с местоположением системы «Снежная стрела» и проходящими через выбранные точки на карте. Вертикальный профиль даёт ясное качественное и количественное представление о

морфометрических характеристиках склона и возможного местоположения линии отрыва снежных лавин. Вертикальный профиль позволяет более точно определить высотные и горизонтальные расстояния до точек на склоне, куда необходимо доставить ВВ. Уточненные координаты точек наносят на диаграмму баллистических кривых. Если координаты точек на склоне не выходят за пределы досягаемости снаряда системы «Снежная стрела», то давления выстрелов определяются выше изложенным методом.

6.13 При подготовке к проведению активных воздействий следует:

а) проверить систему;

б) убедиться, что:

1) упор направлен по горизонтали;

2) в баллонах имеется достаточное количество азота;

3) никто не находится (не будет находиться) в зоне, через которую перелетает снаряд системы «Снежная стрела»;

4) никто не находится (не будет находиться) в зоне взрыва ВВ, транзита и остановки снежной лавины.

в) подготовить систему «Снежная стрела» согласно эксплуатационного документа [2]:

1) подключить баллон с азотом и заправить систему до давления от 5 до 7 бар для холостого выстрела;

2) убедиться в отсутствии утечки газа;

3) отойти в безопасное место или в укрытие, на расстояние не менее 30 м;

4) подключить кабель к системе;

5) убедиться, что никто не находится рядом с системой;

6) повернуть ключ;

7) нажать на кнопку «СТРЕЛЯТЬ».

г) после выстрела провести следующие необходимые операции согласно эксплуатационного документа [2]:

1) отсоединить электрический кабель от системы;

2) вытащить пусковой ключ;

3) держать систему при себе (в тепле);

4) слегка надавить на резервуар, чтобы закрыть поршень;

5) перевести систему «Снежная стрела» в положение загрузки снаряда.

6.14 Подготовка снаряда системы «Снежная стрела»:

- соблюдая меры предосторожности в перчатках и защитных очках залить необходимое количество этилендиамина (объемом 170 мл) в емкость, содержащую нитрометан (объемом 1800 мл);

- хорошо закупорить емкость со смесью.

6.15 Для производства выстрела выполнить следующее:

- повернуть систему в сторону намеченной цели и зафиксировать ее;

- заполнить резервуар выстрела системы азотом из баллона до давления 30 бар;

- открыть дверцу затвора;

- частично ввести снаряд в систему (до стабилизатора);

- вытащить транспортировочный стопорный штифт, крепко удерживая стабилизатор;

- проверить положение опорной пластины (она должна быть хорошо закреплена в задней части стабилизатора);

- вытолкнуть снаряд пальцем из дверцы затвора;

- завинтить дверцу затвора;

- без лишних усилий прижать дверцу (не давя на уплотнительное кольцо);

- установить систему в положение готовности;

- проверить метку направления и при необходимости

скорректировать;

- проверить надежно ли зафиксирована башня;

- отрегулировать давление выстрела (которое всегда немного падает, даже без утечки);

- отойти на безопасное расстояние или спрятаться в укрытие на расстояние не менее 30 м;

- подсоединить к кабелю пульт дистанционного управления;

- убедиться, что в опасной / запрещенной зоне никто не находится;

- вставить ключ в замок зажигания и повернуть;

- нажать на дистанционном пульте управления системой кнопку «СТРЕЛЯТЬ».

6.16 После взрыва провести необходимые операции согласно эксплуатационного документа [2]:

- отсоединить электрический кабель от системы;

- вытащить пусковой ключ;

- пульт управления выстрелом держать при себе (в тепле);

- слегка надавить на резервуар, чтобы закрыть поршень;

- перевести систему «Снежная стрела» в положение загрузки снаряда.

6.17 Отметить результат выстрела и возможные проблемы в журнале стрельб.

6.18 После выстрела систему «Снежная стрела» привести в положение «очередной выстрел» или в положение «консервация системы».

6.19 Для достижения эффективной работы по предупредительному спуску снежных лавин системой «Снежная стрела» необходимо в зависимости от шероховатости склона в зоне подрыва снаряда определить пороговое значение высоты снежного покрова, при достижении которого производится активное воздействие.

6.20 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 снежных лавин со склонов с углом наклона от 28° до 45° возможен при критической высоте снежного покрова $H_{кр}$, см, определяемой по формуле

$$H_{кр} = h + 30. \quad (3)$$

6.21 При проведении предупредительного спуска снежных лавин с помощью системы «Снежная стрела» необходимо руководствоваться порядком обработки лавиноопасных очагов, изложенных в пункте 4.3 руководства [5].

7 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение работ по предупредительному спуску снежных лавин системой «Снежная стрела»

7.1 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение - необходимые условия для успешного проведения работ по предупредительному спуску снежных 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 предупредительного спуска снежных лавин.

7.2 Метеорологическое и снеголавинное обеспечение работ включает в себя следующее:

- метеорологические наблюдения по программе метеостанций I

разряда в соответствии с наставлением [6];

- снегомерные работы;

- стратиграфические исследования снежной толщи;

- наблюдения за сходом снежных лавин и результатами активного воздействия;

- составление прогноза лавинной опасности.

Площадки для проведения метеорологических, снегомерных и стратиграфических наблюдений необходимо выбирать 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 наставлении [6], РД 52.04.614 и руководстве [5].

7.3 Наблюдения за высотой снежного покрова проводят в следующих пунктах:

- на метеоплощадке;

- в зонах зарождения снежных лавин, расположенных в районе проведения работ по предупредительному спуску снежных лавин;

- в местах, проведения стратиграфических исследований 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 снежных 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 Отсчеты по рейкам, установленным на значительном удалении от места наблюдения, ведут с помощью длиннофокусной оптики:

- х12-, х16- и х20- кратных биноклей;
- х30- и х60-кратных зрительных труб типа ЗРТ;
- телеобъективов МТО-1000 и МТО-500;
- лазерных теодолитов.

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

8 Оценка и оформление результатов работ

8.1 Оценку результатов работ по предупредительному спуску снежных лавин, их производственной и экономической эффективности проводят в соответствии с главой 8 руководства [5].

8.2 Обследование защищаемой территории необходимо проводить сразу же после работ по предупредительному спуску снежных лавин в светлое время суток или на следующий день утром. При обследовании определяют размеры разрушений и объемы лавинных завалов. Во время обследования в обязательном порядке проводят фотодокументирование сошедших снежных лавин и вызванных ими разрушений.

8.3 Результаты каждого обследования заносят в журнал обследования объектов на защищаемой территории после схода снежных лавин, в соответствии с приложением Б. Если имеют место повреждения объектов, находящихся на защищаемой территории, то в присутствии должностного лица Заказчика составляется акт обследования объектов на защищаемой территории после схода снежных лавин, в соответствии с приложением В.

8.4 Ежемесячно противолавинные службы или иные организации, осуществляющие работы по предупредительному спуску снежных лавин, составляют справку о результатах работ в соответствии с приложением Г.

8.5 Если 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 предупредительного спуска снежных лавин;

- в учреждения Росгидромета, курирующие противолавинные работы на месте.

8.6 Если в результате схода снежных 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 «Снежная стрела»

9.1 Система «Снежная стрела» относится к пневматическим зарядным устройствам с применением в качестве снаряда взрывчатой жидкой смеси, поэтому работы с ней относятся к категориям взрывоопасных и пожаро-токсичных.

9.2 При работе с системой «Снежная стрела» необходимо руководствоваться следующими документами:

- правилами безопасности при эксплуатации ракетно-артиллерийских

противолавинных комплексов, приведенных в руководстве [5];

- эксплуатационным документом [2];

- настоящим руководящим документом.

9.3 Обязательное снаряжение при проведении работ с системой «Снежная стрела» на пункте производства стрельб включает:

- пару защитных перчаток, устойчивых к воздействию агрессивных продуктов для каждого члена команды;

- пару защитных очков для каждого члена команды;

– специальную одежду для работы с ВВ со специальным антистатическим покрытием;

- канистру с соленой водой (10 л с 500 г соли) для промывания слизистых оболочек и кожи на случай разбрызгивания ВВ;

- ампулы с физраствором (для ухода за глазами);

- радио и / или мобильный телефон;

- аптечку первой помощи

и действующую техническую документацию.

9.4 При эксплуатации системы «Снежная стрела» запрещается:

- курить вблизи системы;

- допускать соприкосновение открытых участков кожи и слизистых оболочек глаз и рта с компонентами взрывчатого состава снаряда при продувке кислородного отсека и кислородных магистралей;

- использовать систему, ремонтировать или проводить её профилактику с подключенным электропитанием;

- проводить все виды работ при грозах;

- работать с компонентами снаряжения снаряда без перчаток и защитных очков.

9.5 При производстве стрельб следует:

- всегда проверять, что система находится в рабочем состоянии: рама должна быть расположена строго горизонтально, оборудование

должно быть в идеальном состоянии (особенно ствол), объем азота должен быть достаточным (см. техническую документацию);

- убедиться, что в зоне перелета и в месте разрыва снаряда «Снежной стрелы» никого нет;

- при необходимости, убедиться в том, что проход в эту зону контролируется (дорога закрыта, механизированные подъемники остановлены и т.д.). В случае необходимости, установить наблюдение;

- постоянно держать пульт управления при себе вместе с комплектом запасных батарей;

- убедиться, что снежная лавина, которую необходимо вызвать (или другая лавина), никого не заденет;

- никогда не смазывать редукционный клапан;

- не вставать перед редукционным клапаном, когда открываете баллон с азотом;

- в случае утечки никогда не затягивать соединение под давлением;

- надевать перчатки и защитные очки при работе с «SECUBEX»;

- всегда располагать снаряд хвостом вниз, удерживая за опорную пластину и иглы;

- убедиться, что башня хорошо заблокирована для предотвращения вращения в момент выстрела;

- проверить давление в резервуаре непосредственно перед выстрелом и скорректировать его при необходимости;

- в момент выстрела убедиться, что рядом с системой никого нет (следует держаться в укрытии на расстоянии не менее 30 м);

- хранить «SECUBEX» в безопасном месте, защищенном от замерзания;

- если произошел инцидент, следует действовать согласно эксплуатационного документа [2].

9.6 В случае отказа в действии возможны варианты:

а) снаряд системы «Снежная стрела» не вылетает;

б) снаряд системы «Снежная стрела» вылетает, но не взрывается полностью (слышен небольшой взрыв);

в) снаряд системы «Снежная стрела» вылетает, но не взрывается (взрыва не слышно).

9.7 Если снаряд системы «Снежная стрела» не вылетает, следует провести следующие действия:

а) вынуть пусковой ключ, отсоединить электрический кабель от системы;

б) проверить состояние батарей;

в) проверить состояние электрического кабеля;

г) проверить подключение электрического кабеля к клапану;

д) проверить состояние выключателя на дверце затвора, если оно имеется на устройстве;

е) при необходимости отрегулировать давление выстрела;

ж) попробовать произвести выстрел еще раз из укрытия.

9.8 Если снаряд системы «Снежная стрела» все так же не вылетает, следует провести следующие действия.

9.8.1 Вытащить снаряд, обязательно в присутствии 2 человек.

9.8.2 Вынуть пусковой ключ и отсоединить электрический кабель от системы.

9.8.3 Закрыть кран на баллоне с азотом.

9.8.4 Опустошить резервуар через сливной клапан.

9.8.5 Очистить источник питания.

9.8.6 Подготовить транспортный штифт, который можно легко поставить на место.

9.8.7 Разблокировать систему «Снежная стрела» с огневой позиции, оставляя ее стоять на упорах рамы (система принудительного спуска снежной лавины наклонена примерно под углом 40°).

9.8.8 Подергать ручку переключателя на окружности.

9.8.9 Аккуратно открутить дверцу затвора.

9.8.10 Аккуратно дать проскользнуть снаряду, удерживая его пальцем от дверцы затвора и потом рукой, пока стабилизатор не выйдет наружу почти полностью.

9.8.11 Установить транспортировочный штифт.

9.8.12 Поставить систему «Снежная стрела» в позицию загрузки снаряда, удерживая за стабилизатор, для этого требуется 2 человека.

9.8.13 Вынуть снаряд, придерживая опорную пластину и иглы.

9.8.14 Поставить снаряд в вертикальное положение.

9.8.15 Удалить носовой конус снаряда системы «Снежная стрела».

9.8.16 Слить содержимое снаряда в цистерну, и закрыть ее. Транспортировка и хранение цистерны выполняются так же, как и в отношении любого другого ВВ при запуске снежных лавин.

9.8.17 Промыть снаряд системы «Снежная стрела» водой.

9.8.18 Обратиться в техническую службу компании «LACROIX», оставаясь на территории пункта, чтобы выполнить любые тесты и процедуры с устройством в случае незамедлительной дистанционной технической поддержки.

9.9 Если снаряд системы «Снежная стрела» вылетел, но взорвался частично, то следовательно, мощность взрыва очень низкая, что дает основание предполагать, что взорвался только детонатор. В этом случае, нет никакого риска произведения еще одного выстрела.

9.9.1 Если снежная лавина не была спущена, произвести второй выстрел, если это необходимо.

9.9.2 Если снежную лавину все так же не удалось вызвать, попробовать найти снаряд, который вылетел не полностью, когда нет никаких рисков запуска снежной лавины, несмотря на то, что данный снаряд системы «Снежная стрела» не представляет никакой опасности.

9.9.3 Сообщить в компанию «LACROIX», подробности произошедшего.

9.10 Работы по разрушению хвоста снаряда системы «Снежная стрела» могут быть произведены не ранее 48 ч ожидания (время нейтрализации ВВ), в течение данного периода доступ в зону выстрела должен быть строго воспрещен.

Никогда не стойте на линии ствола в течение проведения работ (риск осуществления эффекта «пушка» в случае незапланированного взрыва). Действуйте спокойно и осторожно.

9.11 При инициировании снежных 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 работе системы «Снежная стрела» в летнее время возможность провоцирования камнепадов, пожаров и т.п.;

- обеспечить безопасность людей и техники в зоне транзита и торможения снежной лавины.

9.12 Техническое обслуживание системы «Снежная стрела» следует проводить в соответствии с эксплуатационной документацией [2].

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

Приложение А
(справочное)
Пример диаграммы полетов снаряда системы «Снежная стрела»

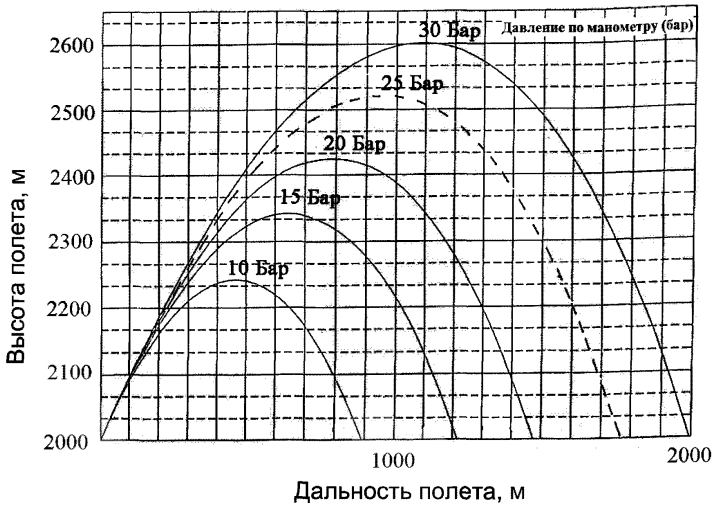


Рисунок А.1 – Диаграмма полета снаряда системы «Снежная стрела» при различных давлениях в резервуаре системы длиной ствола 6 м. Высота установки системы 2000 м над уровнем моря.

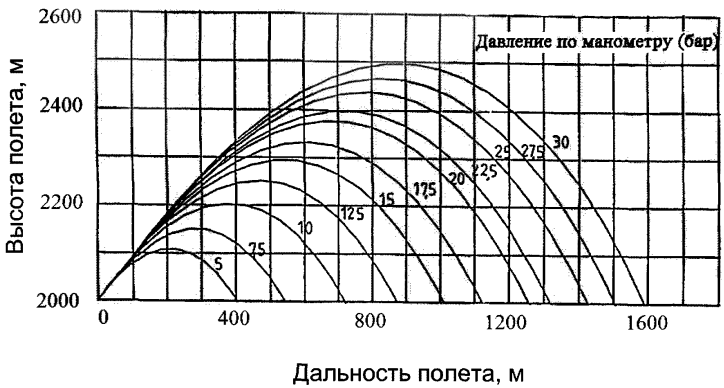


Рисунок А.2 — Диаграмма полета снаряда системы «Снежная стрела» при различных давлениях в резервуаре системы длиной ствола 4 м. Высота установки системы 2000 м над уровнем моря.

Приложение Б
(обязательное)

Форма журнала обследования объектов на защищаемой территории после схода снежных лавин

Форма титульного листа

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 СНЕЖНЫХ ЛАВИН

Район_____

Начат_____ 20___ г.

Окончен_____20___ г.

Форма первой и последней страницы

Год	Месяц	Число

Время начала и окончания обследования объектов	Причина обследования (самопроизвольный сход лавины, предупредительный 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 В
(обязательное)
Форма акта обследования объекта на защищаемой территории после схода снежных лавин

УТВЕРЖДАЮ

_____
должность

_____ _____
личная подпись *инициалы, фамилия*

Акт №
обследования объектов на защищаемой территории после схода снежных 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 Росгидромета_____
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*

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: _____ *личная подпись* _____ *инициалы, фамилия*

_____ *личная подпись* _____ *инициалы, фамилия*

_____ *личная подпись* _____ *инициалы, фамилия*

МП

Приложение Г
(обязательное)

Форма месячной справки о результатах работ противолавинного отряда по предупредительному спуску снежных лавин

Месячная справка о результатах работ противолавинного отряда по принудительному спуску снежных 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.						

Примечание – 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] Техническое описание и руководство по эксплуатации противолавинного комплекса «Снежная стрела» ТО 7275-001-14183464-2011.- М.- 2011. – 37 с.

[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] Положение о лицензировании работ по активному воздействию на гидрометеорологические и геофизические процессы и явления (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2011 г. № 1216)

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

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

Ключевые слова: снежная лавина, лавинообразование, предупредительный спуск лавин, «Снежная стрела», взрывчатое вещество, снаряд, высота снежного покрова, прогноз лавин, зона зарождения лавин

Лист регистрации изменений

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

gost.e-ecolog.ru