

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035593**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.07.14**

(51) Int. Cl. **E01F 7/04** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201600571**

(22) Дата подачи заявки  
**2016.09.06**

---

(54) **СПОСОБ БОРЬБЫ С ЛАВИНАМИ**

---

(43) **2018.03.30**

(96) **2016000075 (RU) 2016.09.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**СТАРКОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ  
(RU)**

(72) Изобретатель:  
**Старков Алексей Сергеевич (RU),  
Старков Сергей Александрович (KZ)**

(56) Как работают противолавинные бригады [онлайн], 14 июня 2011 [найдено 2017-03-06]. Найдено из Интернет: <URL: <http://newsinphoto.ru/puteshestviya/kak-rabotayut-protivolavinnnye-brigady/>>, с. 7/24-11/24 SU-A1-1789584 RU-C-1697471

(57) Изобретение относится к противолавинным мероприятиям в горной местности, в частности для укрепления лавинообразующего снежного покрова. Способ борьбы с лавинами, заключающийся в том, чтобы с помощью технических средств (дымогенераторов или дымовых шашек, запускаемых дистанционно), установленных в заранее выбранных, лавиноопасных местах склона, произвести зачернение свежеснежного покрова, снизив его отражающую способность, и за счет энергии прямого или рассеянного солнечного излучения вызвать оседание и уплотнение рыхлого снега, обеспечив его закрепление на склоне, не допуская превышения силы тяжести снежного покрова над силой его сцепления со склоном, удерживающей его на склоне, и, таким образом, предотвратить возникновение лавины.

**B1**

**035593**

**035593**

**B1**

Изобретение относится к противолавинным мероприятиям в горной местности, в частности, для укрепления лавинообразующего снежного покрова.

Цель изобретения - повышение надежности укрепления лавиноопасного снежного покрова и снижения опасности накопления критической массы снега при очередном снегопаде.

Методы борьбы с лавинами или с их последствиями сводятся в основном к следующим мероприятиям:

защита защищаемых объектов от случившихся лавин галлереями, рассекателями, прочными стенками;

удерживание накопленного снега на склоне столбами, заборами, изгородями, сетками из различных материалов;

спуск накапливаемых снеговых масс по частям, не допуская формирования лавин катастрофических размеров, приводящих к большим разрушениям с помощью искусственного провоцирования схода лавин путем взрывов или выстрелов над снежными массами.

Большинство лавин (до 80%) сходят во время сильных снегопадов или сразу после них (М.Отуотер. Охотники за лавинами. Изд. "Мир", Москва, 1980 г., стр. 253) (стр. 247), когда сила тяжести, действующая на снеговой покров вниз, становится больше, чем сила сцепления, удерживающая его. Такие лавины можно предсказать и снизить опасность от них, закрыв лыжный склон для катающихся или движение транспорта по опасным трассам. В дальнейшем, снег под действием давления, температуры и силы тяжести подвергается деструктивному метаморфизму (41) и оседает, при этом снег превращается в более мелкие и простые частицы, более плотно цементирующиеся друг с другом. Лавины сходят и при хорошей погоде, когда при определенных условиях, зависящих от температуры и глубины снега, происходит конструктивный метаморфизм, при котором частицы снега растут, превращаясь в крупные, округлые кристаллы (зерна), и их упаковка становится менее плотной. Такие лавины становятся более опасными, потому что момент и условия схода лавины предсказать невозможно.

Оседание снежного покрова способствует возрастанию сцепления, т.е. его стабилизации (стр. 47). Чем дольше снежный покров лежит на склоне, тем более устойчивым он стремится стать, но повторные снегопады опять могут привести к нарушению равновесия между силой тяжести и силой сцепления.

Со временем плотность снега может меняться от 0,01-0,05 г/см<sup>2</sup> у свежеевыпавшего снега до 0,4-0,45 г/см<sup>2</sup> при сильном ветре и до 0,5-0,6 г/см<sup>2</sup> в период таяния. При так называемой "первой критической плотности" - 0,55 г/см<sup>2</sup> снег перестает быть собственно снегом (<http://physicomp.lipetsk.ru/statia/12.htm>). Если хотят создать особо прочное сооружение из снега, его искусственно уплотняют.

В горах в течение зимнего сезона, как правило, бывает несколько сильных снегопадов, которые перемежаются длительными периодами солнечных дней.

Например, в Приэльбрусье осадки интенсивностью от 20 до 30 мм в сутки выпадают каждую зиму в течение 2-3 раз. Их повторяемость выше в ноябре и апреле. (Олейников А.Д. Интенсивные снегопады в Приэльбрусье за период инструментальных наблюдений 1951-1995 гг. Материалы гляциологических исследований, 1998, вып. 84, с. 18-24.)

Зимой альbedo (отражающая способность) свежего снежного покрова достигает 90% лучистой энергии солнца, а к концу весны альbedo доходит до 30% за счет увлажнения и загрязнения поверхности снега. Свободная от снега суша отражает только 10-20% лучистой энергии, при этом остальная часть энергии идет на прогревание подстилающей поверхности. В сельском хозяйстве на промышленных предприятиях в зимнее время для задержки снега от переноса ветром используют искусственные запылители (сухую каменноугольную или древесную золу) способствующие быстрому таянию снега ([http://portalus.ru/modules/different/rus\\_readme.php?archive=&id=1096542534&start\\_from=&subaction=showfull&ucat=6](http://portalus.ru/modules/different/rus_readme.php?archive=&id=1096542534&start_from=&subaction=showfull&ucat=6)).

Таким образом, искусственным снижением альbedo снежного покрова после каждого снегопада, в выбранных заранее лавиноопасных местах защищаемого района, можно вызывать ускоренное его таяние днем, т.е. оседание, уплотнение и соответственно упрочнение ночью, при минусовых температурах окружающей среды. Свежий снег при следующем снегопаде, попав на уплотненную поверхность снежного покрова, будет иметь меньший коэффициент сцепления, чем с открытым грунтом или рыхлым снегом предыдущего снегопада, что вызовет его соскальзывание без достижения критически опасных масс и ускоренную разгрузку склона во время снегопада. После повторного снегопада, при наступлении очередного периода солнечной погоды, процесс запыливания (снижения альbedo) снежного покрова следует повторить, что вызовет дальнейшее оседание, уплотнение и упрочнение снежного покрова в выбранных заранее лавиноопасных местах защищаемого района.

Доля рассеянного солнечного излучения в общей инсоляции достаточно велика <http://khd2.narod.ru/gratis/insolate.htm#DISPERS>, следовательно, такой способ ускорения таяния снежного покрова будет работать и в пасмурные дни.

Осуществить предложенный способ борьбы с лавинами можно, установив в заранее выбранных лавиноопасных местах защищаемого района устройства, содержащие дистанционно запускаемые в действие дымовые шашки или аэрозольные дымогенераторы, или запыливая выбранные места склона с вертолета.

Наиболее близким способом уплотнения и укрепления лавиноопасного снежного покрова (SU 1737061 A1) является способ формирования тепловым излучением каналов до подстилающей поверхности. Недостатком предложенного способа является задержка снежных масс на склоне от последующих снегопадов вплоть до накопления критической массы, вызывающей сход лавины и высокое энергопотребление при исполнении.

Наиболее близким способом снижения лавинной опасности путем спуска со склона снега докритической массы (SU 1789584 F1) является укладывание в местах возможного накопления снега и схода лавин искусственных гладких, выкрашенных в черный цвет покрытий, которые снимают на бесснежный период. Недостатком предложенного способа является большая трудоемкость процесса, стоимость и ограниченный срок службы покрытий.

К наиболее близкому способу для интенсификации таяния (RU 1697471 C) можно отнести покрытие для растапливания ледников, представляющее из себя черную пленку с отверстиями, укладываемую на поверхность ледника. За счет втаивания в поверхность ледника образуются ледяные цилиндры, которые увеличивают поверхность солнечного облучения и таяние ледника протекает с большей интенсивностью по сравнению с гладкой поверхностью. Недостатком предложенного способа является повышение сцепляемости снега последующего снегопада с подстилающей поверхностью, накопление и удержание дополнительных масс снега при повторных снегопадах, высокая стоимость перфорированной пленки и большая трудоемкость исполнения.

Задача и технический результат предлагаемого изобретения заключается в том, чтобы с помощью технических средств (дымогенераторов или дымовых шашек, запускаемых дистанционно), установленных в заранее выбранных, лавиноопасных местах склона, произвести зачернение свежавывавшего снежного покрова, снизить его отражающую способность и за счет энергии прямого или рассеянного солнечного излучения вызвать оседание и уплотнение рыхлого снега, таким образом обеспечить его закрепление на склоне, не допустить превышение силы тяжести снежного покрова над силой его сцепления со склоном, удерживающей его на склоне и, таким образом, предотвратить возникновение лавины.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ борьбы с лавинами, в котором устанавливают дымогенераторы или дымовые шашки, приводимые в действие дистанционно, в лавиноопасных местах склона, выбираемых заранее, которые производят зачернение свежавывавшего снежного покрова с целью его оседания, уплотнения и закрепления на склоне под действием энергии прямого или рассеянного солнечного излучения.

