

комплексное задействование сил и средств спасения, их взаимодействие и согласованность в действиях приводит к положительному результату проведения АСДНР, деблокированию и спасению пострадавших при землетрясении.

Литература.

1. Михно Е.П. Ликвидация последствий снежных завалов. М.: Атомиздат, 2009.
2. Распространение и режим лавин на территории России. Л.: Гидрометеоздат, 2010.
3. Федеральный закон № 68\_ФЗ от 21.12.1994 г. “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера”.
4. Нехорошев С.Н.- Справочник спасателя. Книга 3. АСР при ликвидации обвалов, оползней, селей, снежных лавин.-2006.
5. Шойгу С.К. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций - Москва 2008.

### **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ СХОДЕ ЛАВИН И СНЕЖНЫХ ЗАНОСАХ**

*А.И. Пеньков, старший преподаватель, С.А. Путунин, студент, С.Д. Чындакаев, студент  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 5-39-23  
E-mail: penkov-63@mail.ru.*

#### **Введение**

К наиболее характерным стихийным бедствиям для некоторых географических районов Российской Федерации относятся обвалы, оползни, сели и снежные лавины. Они могут разрушать здания и сооружения, вызывать гибель людей, уничтожать материальные средства, нарушать процессы производства. Пушистое снежное покрывало в горах только издали выглядит безобидным. В нём дремлют силы, регулярно приводящие снег в движение. Они срывают вниз накопившийся на склонах снежный покров, образуя лавины. С огромной скоростью они проходят по склону долины, сметая столетние деревья, разрушая дома и дороги, погребая скот и людей. Почти все горные районы России подвержены этой опасности.

Ежегодно в России в лавинах погибает в среднем более 20 человек. При этом 1-2 человека гибнут в снежных обвалах на равнинных территориях. Еще несколько человек ежегодно становятся жертвами обрушений снежных карнизов с крыш и подоконников. К числу крупнейших лавинных катастроф в России относятся события зимы 2002 - 2003 гг. на Кавказе, когда только в районе Транскавказской автомагистрали погибло 56 человек. Ежегодный прямой экономический ущерб от лавин на конец 80-х годов оценивался для СССР в десятки миллионов рублей, для России он составляет – 20, а возможный разовый – 12 млрд. рублей. Частота лавин в России составляет 2,5% от общего количества опасных стихийных явлений. Ущерб мог бы быть неизмеримо выше, однако, лавиноопасные районы в России мало заселены.

Лавина – масса снега, падающая или соскальзывающая со склонов гор. Снежные лавины могут представлять немалую опасность, вызывая человеческие жертвы (в частности, среди альпинистов, любителей горных лыж и сноубординга) и принося существенный ущерб имуществу. Лавины опасны для людей из-за своей массы (достигающей иногда нескольких сотен тонн), что приводит к асфиксии или смерти от шока в результате перелома костей, а также слабой или отсутствующей вовсе воздухопроницаемостью, из-за чего жертва погибает от недостатка кислорода. Помимо того, лавина может вовсе смести человека со склона, в результате чего тот может разбиться насмерть при падении с него. Если же снег, осыпавшийся с накрывшей пострадавшего лавины, попадет пострадавшему в органы дыхания (в рот, в нос или ещё дальше), тот погибнет из-за невозможности дыхания. Дополнительно попавшему под лавину освободиться мешает слабая звукопроводность из-за того, что снег мягкий, и в результате спасатели могут не услышать крики человека из-под лавины.

Основными факторами лавинообразования являются:

- количество, вид и интенсивность выпадения осадков;
- высота снежного покрова;
- температура, влажность воздуха и характер их изменения;
- распределение температуры внутри снежной толщи;

- скорость, направление ветра, характер их изменений и метелевый перенос снега;
- солнечная радиация и облачность.

Снег, выпадая в виде осадков, удерживается на склоне за счет силы трения (её величина зависит от целого ряда факторов, в том числе влажности снега, крутизны склона). Сход лавины происходит в тот момент, когда сила давления массы снега начинает превышать силу трения.

На склонах круче  $50^\circ$  снег не может накапливаться в больших количествах и скатывается небольшими дозами по мере поступления, однако лавинобезопасным считается склон положе  $15^\circ$  или круче  $60^\circ$ . При этом иногда происходит сход лавин с весьма пологих склонов –  $10-15^\circ$ .

#### **Основная часть.**

Формирование лавин происходит в пределах лавинного очага. Лавинный очаг – это участок склона и его подножие, в пределах которых происходит движение лавины. Каждый лавинный очаг состоит из зон зарождения (лавиносор), транзита (лоток), остановки (конус выноса) лавины. Основными параметрами лавинного очага являются превышение (разность максимальной и минимальной высот склона), длина, ширина и площадь лавиносора, средние углы лавиносора и зоны транзита. Сход со склона скопившейся снежной массы обычно провоцируется климатическими причинами: резкой сменой погоды (в том числе перепадами атмосферного давления, влажности воздуха), дождями, обильными снегопадами, а также механическими воздействиями на снежную массу, включая воздействие камнепадов, землетрясений и т. п. Иногда, в силу установившегося относительного равновесия между действующей силой трения и силой давления, сход лавины может инициироваться незначительным толчком (например, звуком ружейного выстрела или давлением на снег одного человека – горнолыжника, сноубордиста). Объём снега в лавине может достигать до нескольких миллионов кубических метров. Однако опасными для жизни могут быть даже лавины объёмом около  $5 \text{ м}^3$ .

Существует несколько классификаций лавин, например:

1. По форме начала движения лавины (от линии, от точки)
2. По характеру движения лавины.
3. По объёму.
4. По рельефу лавиносора и пути лавины (осов, лотковая лавина, прыгающая лавина).
5. По консистенции снега (сухая, влажная и мокрая лавины).

По характеру движения в зависимости от строения подстилающей поверхности различают осовы, лотковые и прыгающие лавины.

Осов – отрыв и скольжение снежных масс по всей поверхности склона; он представляет собой снежный оползень, не имеет определенного канала стока и скользит по всей ширине охваченного им участка. Обломочный материал, смещенный осовами вниз к подножию склонов, образует гряды.

Лотковая лавина – это течение и перекатывание снежных масс по строго фиксированному каналу стока, который воронкообразно расширяется к верховью, переходя в снегосборный бассейн или снегосбор (лавиносор). Снизу к лавинному лотку примыкает конус выноса – зона отложения обломочного материала, выброшенного лавиной.

Прыгающая лавина – это свободное падение снежных масс. Прыгающие лавины возникают из лотковых в тех случаях, когда в канале стока имеются отвесные стены или участки резко возрастающей крутизны. Встретив крутой уступ, лавина отрывается от земли и продолжает падение с большой скоростью струи; при этом часто генерируется воздушная ударная волна.

Снежный занос – это гидрометеорологическое бедствие, связанное с обильным выпадением снега, при скорости ветра свыше  $15 \text{ м/с}$  и продолжительности снегопада более 12 часов.

Снежные заносы возникают в результате обильных снегопадов и метелей, которые могут идти несколько часов и суток. Они затрудняют работу транспорта, коммунально-энергетического хозяйства и учреждений связи, деятельность сельскохозяйственных объектов. Особенно опасны снежные заносы при сходе снежных лавин с гор. Снег, выпадающий в горах, скапливается на склонах вблизи вершин, образуя огромные сугробы, которые при определенных условиях теряют устойчивость и в виде обвалов и лавин обрушиваются вниз. Лавина снега, имеющая большую разрушительную силу, причиняет материальный ущерб промышленным и гидротехническим комплексам, железным и шоссейным дорогам, линиям электропередач и связи. Жилым и общественным зданиям и нередко приводит к человеческим жертвам.

При проведении ПСР в лавинах главным фактором является время. От быстроты и оперативности поиска и спасения людей, попавших в лавину, зависит их жизнь. Известно, что через 2 ч после попадания в лавину 90% пострадавших погибает. Правда, есть достоверные сведения о том, что при соблюдении правил выживания в лавинах некоторые люди оставались живыми под снегом до 13 су-

ток, после чего были спасены. Поэтому поиск в лавине необходимо продолжать до тех пор, пока не будет обнаружен последний пострадавший; ведь всегда остается шанс, что он окажется живым. По данным Австрийской горноспасательной службы, из 283 человек, попавших в лавину, 106 человек смогли выбраться из нее самостоятельно, а 97 человек были вызволены из-под снега оказавшимися рядом людьми. Остальные были извлечены из-под снега спасателями или не найдены вовсе. Подобный пример чрезвычайно характерен и требует того, чтобы все, кто оказался очевидцем несчастья или находился вблизи и получил сигнал бедствия, по возможности быстро пришли бы на помощь попавшим в лавину.

Следует помнить: если неизвестно местонахождение людей под лавиной, то на месте проведения работ нельзя курить, разбрасывать личные вещи и затаптывать следы пострадавших на подходе к месту, где их накрыло снегом. Оперативные действия случайных очевидцев происшествия могут значительно облегчить работу профессиональных спасателей, которые придут в любом случае, правда, с некоторой задержкой, связанной с подготовкой и выдвиганием.

Для быстрого поиска попавших в лавину особо ценными будут показания очевидцев события. Чтобы правильно определить район поиска, следует внимательно проследить маршрут движения пострадавших и точно промаркировать место их исчезновения.

Первичным мероприятием поисково-спасательных работ является разведка завалов и определение мест нахождения людей в целях уточнения в кратчайшие сроки общей обстановки в районе (на участке) предстоящих действий, сбора и своевременной передачи данных, влияющих на выполнение формирования поставленной задачи.

Подразделениям разведки ставятся задачи:

- уточнение обстановки на маршруте ввода формирования на объект работ и на местности, непосредственно прилегающей к завалу;
- выявление характера, источника и масштабов вторичных поражающих факторов, препятствующих ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- определение состояния пострадавших в лавине, места их блокирования, характера и объема работ по спасанию, возможных способов деблокирования;
- уточнение мест, удобных для развертывания техники, пункта управления и обогрева, медицинского пункта;
- непрерывное наблюдение за изменением обстановки в ходе ведения спасательных работ; своевременное предупреждение командира об изменениях погоды, обстановки и возникшей опасности.

Поиск пострадавших имеет целью обнаружение места их нахождения, уточнение условий их нахождения и состояния, установление с ними звукового или визуального контакта, определение примерного объема и характера необходимой им помощи.

Основными способами поиска пострадавших являются :

- сплошное визуальное обследование участка спасательных работ;
- поиск с помощью специально обученных собак;
- поиск с помощью приспособлений и специальных приборов;
- поиск по свидетельствам очевидцев.

При обнаружении пострадавшего с помощью собак или зондированием начинаются работы по его извлечению из снега. При этом поиск продолжается до тех пор, пока не будут найдены все, попавшие в лавину. Раскопки производятся немного ниже места обнаружения пострадавшего, чтобы не причинить человеку дополнительных травм. Для этого выкапывается траншея. Сначала снег копают быстро лопатами, ведрами, кастрюлями и т.д.; по мере приближения к пострадавшему скорость работы несколько снижается; лицо человека очищают от снега руками. Извлеченному из лавины человеку делают искусственное дыхание (предварительно очистив его рот от снега и посторонних предметов), отогревают его грелками и теплой одеждой и, приведя в сознание, дают горячее питье. Алкоголь в данном случае противопоказан.

Осмотр поверхности лавины производится в последовательности - от места ее "остановки" до места "исчезновения" людей (человека). На поверхности могут быть детали снаряжения - лыжи, палки, рюкзаки и другие предметы, а также торчат из снега конечности пострадавшего. Легче всего обнаружить пострадавшего по лавинному шнуру, остающемуся на поверхности снега. Найденные предметы, обычно, находятся ниже пострадавшего, и поэтому его следует искать выше, в направлении места "исчезновения". На всякий случай необходимо прислушиваться к крикам о помощи, так как из-под снега звуки обычно очень плохо слышны.

Во время ПСР рекомендуется выставлять наблюдателей на случай повторного схода лавин. В лавиноопасных зонах следует избегать длинных траверсов, чтобы не подрезать снежный наст и не

вызвать сход лавины. Заметивший лавину спасатель подает возглас: "Лавина сверху (слева, справа)". При этом спасателям нужно отойти на край потока и спрятаться за препятствие (скалу, дерево, камень и т. д.), закрыть лица шерстяными шапочками, платками, чтобы не задохнуться. Если от лавины уйти невозможно, то необходимо освободиться от любых грузов (рюкзаки, лыжи и др.) и всеми силами стремиться удержаться на склоне или поверхности потока снега; затем плавными движениями следует подобраться к краю лавины и выбраться за ее пределы.

Характер поражающего воздействия природных катастроф заключается в том, что основная масса пострадавших делится на четыре категории: погибшие, раненые и травмированные, родственники погибших и люди, потерявшие жилье и имущество. В случае, когда населенный пункт оказался под завалом снега, под лавиной, возможность извлечения пострадавших за короткое время (по жизненным показаниям), как правило, отсутствует. Поэтому число раненых в результате подобных катастроф будет незначительным, погибших будет больше. Число людей, близкие родственники которых погибли в результате бедствия, также будет относительно небольшим, т.к. катастрофы, уносящие наибольшее число человеческих жизней, происходят ночью, когда движение лавины замечается поздно или вообще не замечается; в это время вся семья, как правило, находится дома. Если же катастрофа случается днем, вероятность того, что часть семьи спасется, значительно возрастает, так как место работы людей может оказаться не затронутым катастрофой, а жилища будут погребены под лавиной, и наоборот. Картина психических отклонений среди пострадавших примерно соответствует типовой. Спасатели, прибывшие на место катастрофы, должны иметь опыт действий в горной местности, знать особенности ведения спасательных работ в конкретных условиях и общения с людьми, подвергшимися психотравмам.

Для ведения поиска с использованием специальных приборов назначаются специальные подразделения, оснащенные акустическими, сейсмическими приборами поиска, тепловизорами, телевизионными системами поиска, это:

- электромагнитные излучатели;
- радиолокационные установки;
- термические детекторы;
- радиопеленгаторы и др.

Для ведения поиска по свидетельству очевидцев назначается специальная группа (группы). Кроме того, опрос очевидцев ведется спасателями в ходе ведения работ, а также специалистами из состава органов управления. Опрос ведется в местах ведения поисково-спасательных работ, в пунктах сбора пострадавших, в медицинских пунктах и лечебных учреждениях, в местах временного расселения людей, в пунктах посадки эвакуируемых на транспорт.

В ходе опроса выясняются следующие данные: возможные места нахождения и количество пострадавших, кратчайшие и наиболее безопасные пути доступа к ним, обстановка в местах возможного нахождения пострадавших. По результатам поиска старшие поисковых групп составляют донесения в виде схемы участка поиска с обозначением мест возможного нахождения пострадавших. В легенде отражаются другие данные, полученные в ходе поиска, облегчающие ведение спасательных работ (условия нахождения пострадавших, их количество, характер и масштабы вторичных поражающих факторов и т.п.).

Поиск пострадавших способом сплошного визуального обследования осуществляется подразделениями поиска пострадавших, разведчиками спасательных формирований.

Количество поисковых подразделений определяется исходя из условий ведения поиска (площади и высоты завалов, количества и характера разрушения зданий, ожидаемого количества пострадавших, времени суток и состояния погоды).

Для непосредственного проведения поиска указанные подразделения распределяются на расчеты численностью 2–3 человека. Участок поиска делится на полосы шириной 20–50 м, назначаемые каждому расчету. Ведущие поиск двигаются на удалении друг от друга, обеспечивающем взаимную видимость и возможность переговариваться.

Механические травмы при лавинах часто имеют специфические особенности. В силу объективных причин значительная часть пострадавших продолжительное время остается под завалами, не имея возможности получить медицинскую помощь. Если придавленная конечность не освобождена от сдавливания, то общее состояние пострадавшего может быть удовлетворительным. Боль, которая вначале сдавливания была очень сильной, через несколько часов притупляется. Перед высвобождением пострадавшей конечности от сдавливания необходимо выше места сдавливания наложить жгут (закрутку) - так, как при временной остановке кровотечения.

Эвакуация пострадавших. Транспортировка пострадавших в зависимости от используемых для ее организации средств подразделяется на ручную, вьючную, механизированную. Наиболее щадящими являются механизированные способы транспортировки. Ручная транспортировка предпочтительнее с использованием специальных средств. Пострадавший обязательно должен фиксироваться к носилкам, поскольку тряска, возникающая при транспортировке, и усталость спасателей могут привести к его падению с носилок и получению дополнительных травм. Переноска на руках вдвоем или даже вчетвером может осуществляться только на небольшие расстояния, так как идет очень сильная нагрузка на руки спасателей. Вьючная транспортировка является более быстрой, чем ручная, но ее недостаток - в большой сложности организации. Спасатели должны быть готовы к тому, что при всем многообразии видов транспортировки в наличии всегда будет лишь малая их часть. Любая транспортировка неблагоприятно воздействует на состояние пострадавшего, поэтому подготовка человека к ней и транспортная иммобилизация имеют первостепенное значение.

#### **Заключение**

Размеры лавины характеризуются объемом ( $m^3$ ) или массой (т). В зависимости от количества вовлеченного в движение снега, объем (масса) лавины может изменяться от нескольких десятков кубометров (тонн) до нескольких миллионов кубометров (тонн) снега. Крупные лавины в состоянии разрушить капитальные инженерные сооружения, образовать трудно или непреодолимые завалы на транспортных путях. Сила удара непосредственно определяет величину воздействия лавины на объекты, находящиеся в зоне ее действия; она может составлять 40 т/м<sup>3</sup>, а при наличии в теле лавины инородных включений – до 200 т/м<sup>2</sup>. Лобовой удар лавинного снега по преграде сменяется давлением обтекания, если лавина не останавливается перед препятствием. Для минимизации возможных последствий чрезвычайной ситуации при сходе лавины, необходимо осуществлять мониторинг и наблюдение за лавиноопасным участком и принять все меры для своевременного оповещения населения и вывод(вывоз) его в безопасное место, а затем приступить к выполнению поисково-спасательных работ. Поисково-спасательные работы могут считаться завершенными в оперативном отношении только по возвращении спасателей и транспортных средств на исходные базы. Пострадавшие доставляются или в пункты их размещения, или же, если это необходимо, в лечебные учреждения.

#### **Литература.**

1. Михно Е.П. Ликвидация последствий снежных завалов. М.: Атомиздат, 2009.
2. Распространение и режим лавин на территории России. Л.: Гидрометеоздат, 2010.
3. Федеральный закон № 68\_ФЗ от 21.12.1994 г. “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера”.
4. Нехорошев С.Н.- Справочник спасателя. Книга 3. АСР при ликвидации обвалов, оползней, селей, снежных лавин.-2006.
5. Шойгу С.К. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций - Москва 2008.

### **ОСОБЕННОСТИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ВЫБРОСЕ ИЛИ ПРОЛИВЕ АХОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

*А.И. Пенков, старший преподаватель, Р.А. Кинозеров, студент, А.В. Наливкина, студентка  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 5-39-23*

*E-mail: penkov-63@mail.ru.*

#### **Введение**

Разнообразие и количество применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту химических веществ огромное. Некоторые из них токсичны и вредны. При проливе, или выбросе этих веществ в окружающую среду способны вызвать массовые поражения людей, животных, приводят к заражению воздуха, почвы, воды, растений. Это аварийно химически опасные вещества (далее - АХОВ). Определенные виды АХОВ находятся в больших количествах на промышленных предприятиях, их производящих или использующих в производстве. В случае аварии может произойти выброс или утечка АХОВ, что приведет к поражению людей не только непосредственно на объекте, но и за его пределами, в ближайших населенных пунктах. Химическая авария – авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом опасных химических веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений или химическому заражению окружающей