



АВИА

авг. 1. 1961



Куда г. Пермь,
Комсомольский пр.,
д. 49, кв. 2
Кому Максимовичу
Георгию Алексеевичу

Адрес отправителя г. Томск, 4,
Вершинина, 19, кв. 19
Огонюченко В. П.

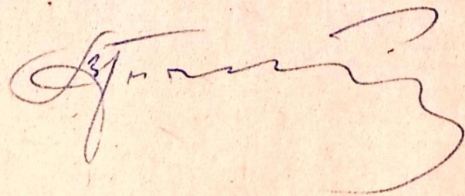
Иванович Георгий Алексеевич!

Считаю своим долгом написать
Вам, ведущему специалистам в области
картоведения, мою статью "Развертка
картовых полос", опубликованную в
журнале "Путь и туризм" № 11, 1966 г.

Буду весьма признателен за
замечания и критику.

С наилучшим уважением,

В. Огогоцкий



г. Томск,

29. XI. 66 г.

Разведка карстовых полостей

625.12:550.82

Наиболее экономично выявить подземные формы карста можно при помощи геофизических методов (электропрофилированием и вертикальным электрическим зондированием). Однако бывают случаи, когда геологические и гидрогеологические условия препятствуют их применению. При этом, как правило, на поверхности земли нет признаков пустот, залегающих на глубине. На закарстованных участках пути приходится выполнять дорогостоящую инженерно-геологическую разведку или совмещать вертикальное электрическое зондирование с бурением скважин.

При организации поисков инженер-геолог должен выяснить безопасные размеры пустот на различных глубинах и величину зоны безопасности, для чего выбрать необходимую глубину разведки и ее детальность (расстояние между равномерно расположенными скважинами или точками электрозондирования), гарантирующие обнаружение пустот с заданной вероятностью.

В настоящее время расстояние по оси (обочине) земляного полотна между скважинами или точками электрозондирования назначается произвольно. Оценить достоверность результатов такой разведки невозможно.

Критический размер полости — ее проекция на ось пути. В конкретных геологических условиях определенного закарстованного участка опасные критические размеры пустот зависят прежде всего от глубины их залегания. Аналитически эта зависимость выражается довольно сложной функцией даже при значительной схематизации явления.

В связи с тем, что подземные формы карста отыскиваются обычно на участках, где уже зафиксированы провалы, целесообразно определить, как проекция карстовых полостей, вызвавших провалы, зависят от глубины. В первом приближении можно допустить, что проекция $l = kH^m$, где H — глубина. Тогда по нескольким парам значений взаимозависимых величин методом наименьших квадратов несложно подобрать параметры k и m .

Результаты общего инженерно-геологического обследования, предшествующего разведке, в большинстве случаев дают представление о максимально возможных размерах

пустот. Недостаток таких сведений может быть восполнен при изучении аналогичных ранее обследованных участков.

Если нанести значение максимально возможного размера проекции на график приведенной выше зависимости, то найдем предполагаемую глубину залегания карстовой воронки максимальных размеров, при которой возможен деформации (рис. 1). $H_{\max}$ — это предельная зона безопасности, поэтому глубину разведки можно ею и ограничить¹.

Для часто встречающихся геологических условий по графику можно определить минимальный размер проекции полости, создающей угрозу провала. Например, если карстующиеся породы перекрыты некарстующимися толщиной H_0 , то $l_{\min} = kH_0^m$.

Минимальный опасный размер полости может быть принят основным для определения расстояний между скважинами.

Возможные варианты положения пустоты относительно разведочной сети приведены на рис. 2. Когда расстояние между скважинами равно или меньше проекции, то полость обнаружить легко. Если же больше, то ее не всегда можно отыскать. В этом случае каждое расположение скважин относительно карстовой полости становится случайным. Следовательно, возможна вероятностная оценка.

Под вероятностью понимают обычно отношение количества благо-

¹ Мощность карстующихся пород предполагается неограниченной и условия образования карста — одинаковыми.

приятных расходов ко всем равно-возможным, т. е. можно записать, что $p = \frac{l}{L}$, где p — вероятность; L — расстояние между скважинами или точками электрозондирования.

Очевидно, что в частном случае, когда расстояние между скважинами равно проекции, вероятность равна единице, т. е. карстовая пусто-

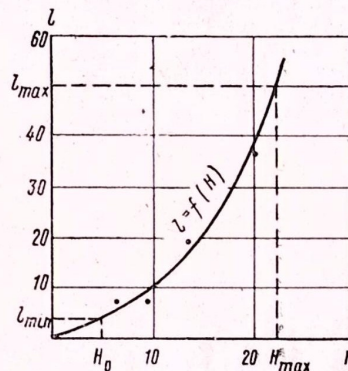


Рис. 1

та всегда обнаруживается, если же оно больше проекции, то вероятность определяется отношением критического размера полости к расстоянию между скважинами.

Физический смысл вероятности здесь состоит в том, что при многократном повторении (N раз) разведки с определенным расстоянием между скважинами, но различным их расположением в pN случаях полость будет обнаружена, а в $(1-p)N$ случаях — пропущена. Возможно иное объяснение: при разведке с определенным расстоянием между скважинами из M пустот, имеющихся в основании пути, pM будет подсечено, а $(1-p)M$ — пропущено.

Специфичность вероятностных оценок не допускает строгого обратного заключения: если вероятность

Дипломы и медали ВДНХ

За разработку и внедрение передовых методов производства работ на строительстве новой электрифицированной линии Абакан—Тайшет в сложных горных условиях с применением современных сборных конструкций, материалов, машин и механизмов Главный комитет Выставки достижений народного хозяйства СССР наградил Дипломом второй степени Управление Восточно-Сибирской дороги.

В строительстве этой линии принимали участие и путевцы. Комитет выставки отметил некоторых из них. Серебряную медаль он присудил заместителю начальника службы пути Ивану Ивановичу Кудрявцеву, бронзовые — путевым рабочим Кошурниковской дистанции пути Евдокии Ефимовне Вагиной и Фаине Даниловне Кордыбанской.

обнаружения равна p , а полостей встречено S , то значит, не обнаружено $S/p(1-p)$ пустот. Когда же полости есть, в качестве приблизительной количественной оценки результатов разведки подобный вывод, по нашему мнению, приемлем.

Таким образом, для определения расстояния между разведочными точками необходимо знать минимальный опасный размер пустот и заданную вероятность их обнаружения, которая выбирается инженером-геологом совместно со специалистом, проектирующим противокарстовые мероприятия.

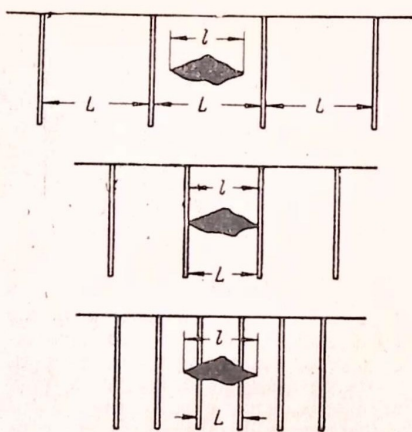


Рис. 2

При помощи описанного способа можно лишь обосновать детальность инженерно-геологической разведки для обнаружения полостей в основании пути. Их форма и размеры уточняются обычными геологоразведочными методами.

На основании сказанного можно сделать следующие выводы. Прежде чем установить детальность разведки, надо предварительно изучить геологическое строение участка, природу карстовых явлений и тщательно разведать ранее произошедшие провалы для установления зависимости между проекцией полости и глубиной. График этой зависимости позволит определить необходимую глубину разведки и минимальные опасные размеры пустот.

Расстояние между равномерно распределенными разведочными точками зависит от минимальных опасных размеров полостей и заданной вероятности их обнаружения. Оценкой эффективности разведки может служить вероятность обнаружения карстовой пустоты минимальных опасных размеров.

В. П. Огоноченко,
гл. специалист Томгипротранса

г. Томск

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПУЧИНИСТЫХ УЧАСТКОВ

625.12.033.37.001.2

Как показывает опыт, весенний осмотр пучинистых участков с замерами пучинных подкладок и снятием поперечников недостаточен для получения точных данных о местоположении, размере и характере пучин. Поэтому нередко мероприятия по оздоровлению земляного полотна оказываются неэффективными.

Мы считаем, что необходимо выполнять дополнительные инструментальные наблюдения.

Сейчас в ЦНИИ проводятся работы, включающие нивелирование участка перед промерзанием и в период максимального пучения с одновременным замером подкладок через одну шпалу. По результатам нивелирования составляются продольные профили (рис. 1, I, II), где показаны положения пути осенью 1, в период максимального пучения 2, а также размещение и толщина пучинных подкладок 3. На рис. 1 вверху изображена также эпюра подкладок от уровня пути в период максимального пучения 1.

Сравнивая эпюру и профиль, можно сделать вывод, что расположение подкладок дает возможность лишь приблизительно судить о месте и высоте пучины. Протяженность неравномерного поднятия пути, высота и характер пучин выявляются лишь на продольном профиле участка после нивелировки. Если под профилем приводится также и литологический разрез с указанием сложения и состава грунтов, то можно определить еще точнее причину появления пучины.

На рис. 2 приведены литологические разрезы по правой и левой нитям, которые относятся к участку пути, изображенному на рис. 1. Из этих разрезов видно, что выклинивание песков делит область неравномерного пучения на два горба, под которыми в зону промерзания входят суглинистые грунты.

Данные о положении и размерах пучины можно получить также по результатам двукратной весенней нивелировки, причем первую надо проводить в период максимального пучения, а вторую после полного оттаивания грунта. Однако при этом способе возможны ошибки из-за неполной осадки грунта после оттаивания, а также в результате выправочных работ.

Данные нивелировки позволяют судить об эффективности применения опытных сооружений для ликвидации пучин и в дальнейшем более дифференцированно подходить к разработке соответствующих мероприятий, которые в основном являются весьма трудоемкими и дорогостоящими.

При оздоровлении земляного полотна химическим способом, когда изменяются физико-механические свойства грунтов, необходимо достаточно точно установить характер и местоположение пучины.

При помощи двойной нивелировки можно выявить величину неравномерного поднятия пути, что важно для определения границ пучины, а также возможных просадок при оттаивании и потери несущей способ-

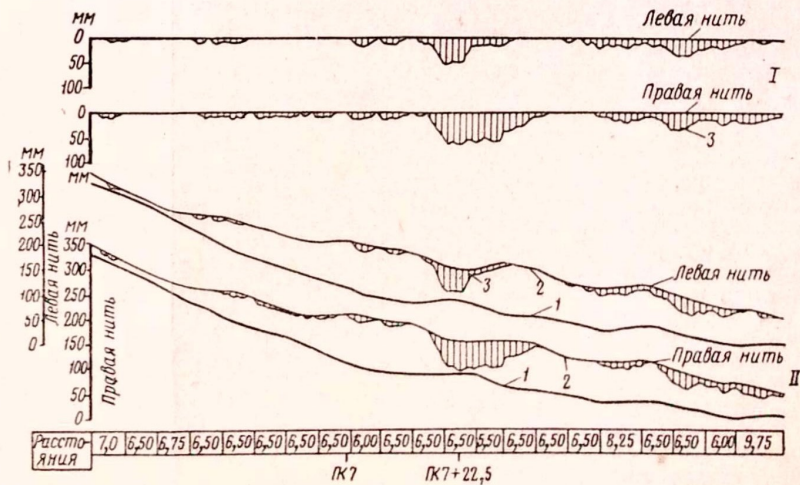


Рис. 1