

ИНЖЕНЕРНАЯ СЕЙСМОЛОГИЯ

С. А. ШИРУЗЯН

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ МИКРОГЕОЛОГИИ НА ВЕЛИЧИНУ
СИЛЫ СОТЯСЕНИЯ ПО ДАННЫМ ГЕГЕЧКОРСКОГО
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 1957 г.

Эпицентр Гегечкорского землетрясения от 29 января 1957 г. по предварительным данным находится примерно в 15 км. северо-восточнее районного центра гор. Гегечкори Западной Грузии, в районе известковой горы Асхи, на южных склонах Мегрельского хребта.

Гегечкорское землетрясение было одним из сильных за последние несколько лет на территории Кавказа.

В район землетрясения для обследования его последствий вышла экспедиция* Института строительного дела АН ГрузССР.

Экспедицией были обследованы следующие населенные пункты района, в той или иной степени претерпевшие разрушительные последствия землетрясения: гор. Гегечкори, села Балда, Гачедили (Гочкадили), Дидичкони I, Чайсовхоз (Дидичкони II), Салхино, Тамакони, Колхоз им. Куйбышева и Диди-Ивчхия (северное продолжение Гегечкори). Отмеченные села входят в эпицентральной области с площадью примерно 150 км². В подавляющем большинстве, сельские дома деревянные, возведенные на столбах-опорах высотой 1,5—2 метра. Такая конструкция, как известно, отличается большой гибкостью. Этим и объясняется сравнительно малая поврежденность сельских построек при достаточно большой силе землетрясения.

Сила сотрясения в населенных пунктах определялась по повреждениям и разрушениям каменных домов на основании шкалы ГОСТ 6249—52. Было обследовано свыше 60 характерных зданий, на основании анализа повреждений которых величину силы сотрясения в упомянутых выше населенных пунктах можно оценить следующим образом: в гор. Гегечкори—VI—VII баллов, причем на северном его продолжении (ближе к эпицентру) на мощной галечной террасе реки Абаша она не превзошла VI баллов, а в самом городе имела величину порядка VI—VII баллов, в селении Гачедили—VII—VIII баллов, ближе к VIII, в селении Салхино—VII—VIII баллов, в селении Дидичкони I—VII—VIII баллов, в селении Дидичкони II—VII—VIII баллов, ближе к

* Экспедиция проводила полевые работы с 20 по 29 февраля. В работах принимали участие к. т. н. Джабуа, А. Сафарян, Р. Лордкипаридзе, Ш. Напетваридзе, шп. Л. Махатадзе, Р. Пачуашвили, Н. Сагателова, Л. Бакрадзе и автор настоящей статьи.

VII, в колхозе им. Куйбышева—VII—VIII баллов, в селении Тамакони—VII баллов*.

Настоящая заметка содержит некоторые результаты наших личных наблюдений по выяснению инженерно-геологических и микрогеологических условий зданий, расположенных в эпицентральной зоне землетрясения и претерпевших сотрясения различной силы. Полное же описание результатов экспедиционного обследования Гегечкорского землетрясения мы надеемся прочесть в работах других участников экспедиции в ближайшее время.

Согласно схеме геоморфологических ландшафтов Грузии академика А. Н. Джавахишвили, эта часть Мегрелии, вместе с частью Имеретии и Абхазии входит в зону межгорных «визин Грузии [1], в комплексе типов рельефа межгорной тектонической депрессии с жестким основанием. Рельеф здесь холмистый, предгорный, сильно расчлененный эрозией, гребитичной пологоскладчатой структуры, с сильным развитием по окраинам постплиоценовых морских и речных террас. Это холмистое предгорье по своему тектоническому строению представляет собой одну из крупнейших синклинальных депрессий южного склона Большого Кавказа, весьма сильно усложненную тектонически по северной и южной периферической частям.

Морфологическим выражением интенсивных водноэрозионных и аккумуляционных процессов, протекавших в описываемом районе под воздействием эпейрогенических движений плейстоценового времени, служат многочисленные террасы, развитые в долинах и вообще в более пониженных частях района. В описываемом районе речные террасы в большинстве случаев постюрмского и более молодого возраста. Они протягиваются вдоль рек Техури, Абаши, Сачхуро, Цхенце-Цкали и др.

Сейсмические волны распространились от Мегрельской дуги на юго-восток, т. е. со стороны горного рельефа в направлении к долинному, проходя на своем пути через описанный выше предгорно-холмистый рельеф, отличающийся широким развитием по окраинам почти слившихся древних террас. С этим отчасти и связано быстрое затухание разрушительного эффекта землетрясения. Уже в 30—35 км от эпицентра в предгорной равнине имеем уменьшение интенсивности землетрясения на 2—3 балла.

Многие исследователи, обследовавшие последствия разрушительных землетрясений, начиная с В. Г. Абиха [2, 3, 4 и пр.], в своих отчетах и трудах указывали на большое влияние грунтово-геоморфологических условий на степень разрушения построек. Роль микрогеологии в распределении силы сотрясения почвы теперь считается общепризнанным.

Некоторые данные, выявленные в результате обследования последствий этого землетрясения в Западной Грузии, еще раз наглядно

* Оценивались повреждения от суммарного эффекта трех VII—VIII-балльных сейсмических толчков—24, 26 и 29 января. Последний был наиболее сильным.

показали, какое большое значение имеет правильный выбор места постройки с точки зрения грунтов, геоморфологии рельефа и гидрогеологии для обеспечения ее сейсмостойкости.

Ниже остановимся на ряде характерных фактов, подтверждающих вышесказанное.

а) Дом райкома партии в городе Гегечкори получил значительные повреждения, оцениваемые в VII, а может быть и более баллов, а рядом с ним (в 8—10 метрах) здание гостиницы не получило почти никаких остаточных деформаций. Оба эти здания капитальные, двухэтажные, стены из кирпичной кладки. По качеству постройки они одинаковы: дом райкома партии построен в 1955 г., имеет железобетонные элементы и перекрытие. С точки зрения геоморфологии и гидрогеологии эти дома также находятся в одинаковых условиях—широкая терраса реки Абаша с глубиной стояния грунтовых вод 4—5 м.

Для выяснения причины резкого различия в степени поврежденности этих зданий были вскрыты их фундаменты. Оказалось, что дом райкома партии имеет маленькую глубину фундирования—0,70 м и, что самое главное, основание фундамента опирается на пластичную глину, подстилаемую плотным галечником. Фундамент прорезал толщу пластичной глины не до конца, осталась прослойка толщиной в 20 см, которая и сыграла решающую роль в увеличении амплитуды смещения или ускорения при землетрясении. Здание же гостиницы фундировано на плотном аллювиальном галечнике и поэтому при горизонтальном сейсмическом толчке оно претерпевало сотрясение меньшей интенсивности.

Влияние тех же пластичных глин сказывалось в увеличении разрушительного эффекта в зданиях школ № 1, № 2 и почты города Гегечкори.

б) Известно существенное влияние геоморфологических факторов на распределение сил разрушительных землетрясений [4, 8].

В процессе обследования землетрясения мы сталкивались с фактами, подтверждающими упомянутое положение. Из них можно указать, например, на Мартвильский монастырь и городскую больницу, расположенные рядом на высоком холме (250—300 м), резко выраженного на ровном рельефе города и отрезанного крутыми склонами с трех сторон. Несмотря на хорошее качество постройки этих зданий и на то обстоятельство, что они основаны на коренных, довольно плотных мергелях, повреждения их значительны и сила сотрясения этого участка оценивается не менее VII баллов. Особенно наглядную картину представляет Мартвильский монастырь, который будучи построенным в VII веке до наших дней не имел повреждений. При этом землетрясении на куполе монастыря появилась большая сквозная трещина, рассекающая купол на две части.

Подобный факт влияния морфологии рельефа на увеличение разрушительного эффекта сейсмического толчка был зафиксирован севернее села Гачедили на 2—3 км, где на холмике, отрезанного со

всех сторон глубокими селеными оврагами, в делювиальном глинистом покрове, около дома крестьянина Чичия, образовалась трещина вдоль обрыва длиной до 20 м и шириной от 3—4 см до 0,5—0,1 см. Дом Чичия тоже получил существенные повреждения—трещины в стенах, выпала штукатурка, вывалилась стенная печь, упала дымовая труба.

В отмеченных выше двух случаях отдельно стоящий холм себя вел как монолитное сооружение большого размера, вершина которого при землетрясении получила большее смещение и ускорение, нежели его подошва.

Другой наглядный пример зависимости распределения интенсивности землетрясения от формы рельефа нами наблюден в селении Дидичкони II (Чайсовхоз), на примере зданий бани и столовой (фиг. 1).



Фиг. 1.

Столовая совхоза стоит на бровке оврага. Построена в 1955 году. Кладка стен гувовая, системы „Мидис“, толщина стен 50 см, раствор кладки известковый, средний. Повреждения значительны, по которым силу сотрясения можно оценить больше VII баллов.

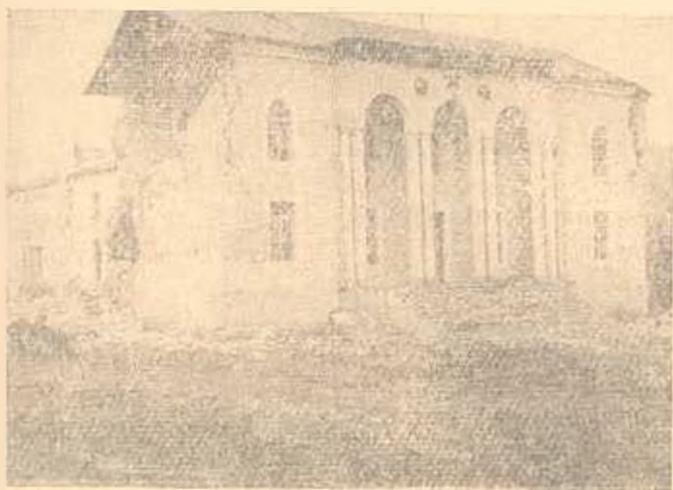
Как видно на сейсмогеологическом разрезе, стены столовой основаны на комковатой, жирной, латеритоподобной глине, глубина фундамента 0,7 м.

Баня находится внизу, на дне оврага, недалеко от ручья. Здание бани не получило никаких повреждений: даже балки, возвышающаяся над перекрытием бани на 3—4 м, не получила остаточных деформаций. Баня фундаментована на галечнике. Сила сотрясения здания бани явно оценивается меньше VI баллов. Различие в поврежденности рассматриваемых зданий объясняется по-первых формой рельефа и во-вторых—грунтами основания фундамента.

в) Сильное увеличение сейсмического эффекта в зависимости от гидрогеологического фактора было констатировано в селе Гачедли, на примере Дома культуры. Это вполне современное, капитальное двухэтажное здание (строительство закончено в 1956 году) в течение нескольких секунд пришло в полную негодность (фиг. 2). Упала часть перекрытия, выпал угол поперечной и продольной стен, а также большая часть поперечной стены, почти все стены и углы отошли. На другой стороне улицы, напротив Дома культуры, стояла трансформаторная будка, которая совершенно развалилась. По этим двум повреждениям силу сотрясения свободно можно оценить больше VIII баллов.

Вскрытие фундамента Дома культуры показало, что уровень грунтовой воды находится на глубине 0.70 м, т. е. выше основания фундамента, и что фундамент опирается на пластичные, сильно увлажненные глины. Это и служило причиной интенсивного разрушения упомянутых зданий.

г) Следующее явление, на котором мы хотим остановиться и которое отчетливо выявилось при обследовании, это влияние мощной галечной террасы на существенное уменьшение интенсивности сотря-



Фиг. 2.

сения при сейсмическом толчке. Это положение доказывается рядом фактов, выявленных в селах Гегечкорского района, из которых мы опишем один наиболее яркий пример. На северном продолжении Е. Гегечкори (село Дили-Ничхия), на мощной галечной террасе, прерывающейся на юге узкой долиной реки Ничхия, наблюдалось резкое уменьшение поврежденности построек по сравнению с повреждениями в селах, расположенных севернее Гегечкори (ближе к эпицентру) и даже южнее на 2—3 км, в самом городе Гегечкори. Комплекс зданий Винзавода, ряд жилых домов и Дом культуры получили так мало повреждений, что их сотрясение трудно оценить даже в VI баллов.

Упомянутая терраса имеет мощность порядка 20 м, грунтовая вода залегает на глубине больше 8—10 м.

На существенное уменьшение интенсивности сейсмических колебаний в мощных галечных накоплениях в свое время указывали И. А. Гаелишвили и А. И. Сафарян [5]. В данном случае их высказывание подтвердилось.

Затухание сейсмической энергии в четвертичных аллювиальных наносах в настоящее время считается спорным. В верхних слоях современных отложений, при прохождении через них сейсмических волн, по всей вероятности, происходит трансформация периодов этих волн от длинных к более коротким или наоборот: вследствие влияния пре-

обладающего периодом собственных колебаний местности или данного грунта.

Как показывают последние исследования, слой мощностью порядка несколько десятков метров, отличающийся своим литологическим составом (а следовательно и упругими характеристиками), в среде подстилающего и покрывающего слоев, играет существенную роль в изменении амплитуды колебания и связанного с ним разрушительного эффекта [8, 9].

д) Помимо изложенного, для сейсмостойкости сооружений большее значение имеет также направление прихода сейсмических волн.

В зависимости от направления сейсмического толчка тот или иной микрогеологический фактор может повлиять на величину интенсивности сейсмических колебаний или же может остаться инертным.

Сказанное можно наглядно иллюстрировать, сопоставляя две примерно одинаково мощные речные террасы в селе Гачедили и северной части Гегечкори.

В первом случае дом колхозника Гогия, стоящий на краю обрыва, разграничивающего с этой стороны террасу, развалился, а другие дома, находящиеся подалее от обрыва, получили существенные повреждения.

Было установлено (судя по направлению падения дымоходной трубы и другим повреждениям), что головная сейсмическая волна имела направление, примерно перпендикулярное к протяжению террасы. И поэтому волна, проходя через маленькую толщу галечной террасы (по ширине), не претерпевала каких-либо существенных изменений в смысле уменьшения разрушительного эффекта, а отвесный край террасы с воздвигнутым на нем домом получил максимальное сотрясение (эффект обрыва).

Во втором случае, на галечной террасе, протягивающейся севернее Гегечкори на несколько километров, как было упомянуто выше, не имеются почти никаких повреждений. Двухэтажное здание котельной виизавода, стоящее в 6—8 м от отвесного края террасы, несмотря на разнохарактерность кладки, не получил ни единого повреждения. Интенсивность его сотрясения явно оценивается меньше VI баллов.

По-видимому головная сейсмическая волна прошла вдоль галечной террасы по всему ее протяжению, в направлении примерно с севера на юг. Это обстоятельство изменило частотную характеристику и уменьшило первоначальную силу воздействия сейсмических колебаний на сооружения, воздвигнутые на этой террасе. В пользу направления прихода сейсмического толчка вдоль протяжения этой террасы косвенно говорит и тот факт, что здания бани и маслопроба, находящиеся на продолжении террасы, в своевременной долине реки Инхчия, на месте, где последняя примерно под прямым углом прорезывает террасу, не получили почти никаких повреждений. Если бы волна прошла вдоль русла реки (перпендикулярно террасе) эти здания вряд ли избежали существенных повреждений (надо иметь ввиду неблаго-

приятный (фактор нахождения зданий на припойменной террасе—грунты увлажнены).

Краткие выводы

1. С достаточной точностью максимальную силу Гегечкорского землетрясения можно оценить в VII—VIII баллов.

2. При проведении сейсмического микрорайонирования по возможности надо учесть вероятные направления прихода сейсмических волн (расположение известных или потенциальных очагов землетрясений по отношению к территории населенного пункта).

3. Маломощный (до 0,5 м) слой податливого или пластичного грунта под основанием сооружения приводит к увеличению сейсмо-разрушительного эффекта землетрясения на 1—2 балла.

4. Отвесные обрывы и отдельно стоящие холмы, при прочих равных условиях, увеличивают интенсивность сейсмических колебаний на 1—2 балла.

5. При высоком уровне стояния грунтовых вод (глубиной до 1 м) разрушительный эффект землетрясения увеличивается примерно на 2 балла.

6. Надпойменные речные галечные террасы, мощностью порядка 20 м и глубиной зеркала грунтовых вод больше 10 м при сейсмических явлениях уменьшают силу сотрясения на 1 балл.

Пользуясь случаем, приношу благодарность руководителю экспедиции Ш. А. Джабуа и А. Н. Сафаряну за ценные советы и практическую помощь в период полевых работ.

Институт стройматериалов и сооружений

Поступило 20 VII 1957 г.

АН Армянской ССР

Ս. Ա. ՓԻՐՈՒՋՅԱՆ

ՅՆՅՄԱՆ ՈՒՓԻ ՎԲԱ ՄԻԿՐՈՒԵՆՈՒԿԻԱՅԻ ԱՉԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԸԱՐՑԻ
ՇՈՒՐՋԸ ԴԵԿԵՉԿՈՐԻԻ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐՈՎ

Ա մ փ ո փ ո է մ

Հաղործում ուսումնասիրում է տեղանքի միկրոպարագի. ինչպես նաև գեոմորֆոլոգիական ու հիդրոլոգիական առանձնահատկ թշուրների ազդեցությունը սեյսմիկ ամեյի ինանսիտիվության բախշման վրա՝ երկրաշարժի մասանակ:

Ինդեչիորիի երկրաշարժը Կոպիսի աանաներում վերջին տարիներս տեղի ոնեցամ ամենատեղ երկրաշարժերից մեկն է: Բապարար ճատիամբ նրա մարտիմալ տմր կտրելի է գնահատել VII—VIII բալլ:

Վրացական ՍՍՏ Գիտությունների ակադեմիայի Նինարարական դարժի ինստիտուտի արշավախմբի կազմում հեղինակը մասնակցել է երկրաշարժից աուծամ Ինդեչիորիի շրջանի 9 բնակավայրերի հետազոտման աշխատանքներին:

Բոլոր այդ բնակավայրերը մանամ են երկրաշարժի էպիցենտրալ գոնա-

լի մեջ, որը բնորոշում է մոտավորապես 150 քառ. կմ. մակերեսով տարածություն: Երկրաշարժի ուժը բնակավայրերում որոշվել է ճիմնականում բարի շինությունների մնացած քերերի ու թանցված քերերի զնանաումամս՝ ГОСТ 6249—52 ազդուսակի հիման վրա:

Շարադրված են հեղինակի անձնական դիտողությունների որոշ արդյունքները, որոնք, հիմնավորված լինելով մանրամասն նկարագրված փաստական նյութով, ապացուցում են, որ երկրաշարժի սեյսմաապիկը էֆեկտը ավելանում է 1—2 բալլի ասանմաներում, եթե գրոտոտային ջրերը անհեռ բարձր մակարդակ (մինչև 1 մ. խորությամբ), եթե շինությունները կառուցված են դարսիտների եզրին կամ ասանձին կոնցրետ բլուրների դպակին և եթե կառուցված քի հիմքում առկա է պլաստիկ, լինեազ և փոքր հզորություն (մինչև 0,3 մ.) անդի տվող գրոտոտ: Հետևությունների մեջ նշվում է նաև, որ զեպային ճարտարալին տերրառը 10 և ավելի մետր խորության վրա գրոտոտային ջրերի հարկունի տակաթյան դեպքում, փոքրացնում է սեյսմիկ աստանումների ինտենսիվությունը ասնվայն 1 բալլայի: Այս երևույթի պատճառը, համանորտը, սեյսմիկ ապիկների աստանման սկզբնական պարբերության մեծացումն է, երբ ավերները անցնում են ճարտարալին տերրասի կոնցրետի միջով:

Ընդգծվում է, որ սեյսմիկ միկրոշարժախոտում իրականացնելու, բառ հետադարսության պետք է հաշի ասնել երկրաշարժերի հարանի և պատկնցիտ օջախների գոտավորությունը բնակավայրի տերրառիայի նկատմամբ, քանի որ մոտեցող գլխավոր սեյսմիկ ապիկների ազդությունից կախված այս կամ այն միկրոպերտիվական դորժոնը կարող է ազդել երկրաշարժի ուժի փոփոխման (մեծացման կամ փոքրացման) վրա, կամ կարող է լինելու մնալ:

ЛИТЕРАТУРА

1. Джугалишвили А. П. Геоморфологические районы Грузинской ССР. Изд. АН СССР, М., 1947, 1.
2. Абиц Г. В. Землетрясение в Шемахе и Эрзуруме в мае 1869 г. Записки КОИРГО, книжка V, Тифлис, 1862.
3. Медведев С. В. Оценка сейсмической баальности и зависимости от грунтоныа условий. Труды Геофизического института № 11 (141) АН СССР, 1952.
4. Сафарян А. П. К вопросу сейсмичности коренных скальных пород. Труды Института строительного дела АН ГрузССР, т. V, 1955.
5. Гезишвили И. А. и Сафарян А. П. Влияние микрогеологии на сейсмостойкость сооружений по данным Ашхабадского землетрясения от 5—6 октября 1948 г. Труды Института строительного дела АН СССР, 1949 г.
6. Сафарян А. П. Микросейсмические условия и грунты в селениях, расположенных в 8 баальной зоне Ахалкалакского и Табашкурского землетрясений 1899 и 1940 гг. Институт строительного дела АН ГрузССР, Тбилиси, 1953.
7. Кац А. Э. К вопросу об учете грунтовых условий при сейсмическом микрозонировании. Труды Геофизического института, № 30 (157) М., 1955.
8. Пучков С. В., Кац А. Э. Опыт инструментального сейсмического микрозонирования грунтов. Труды Геофизического института, № 30 (157), М., 1955.

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

К. А. МНДЖОЯН, И. А. ТЕР-АЗАРЬЕВ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ШТРИПСОВОЙ И
ДИСКОВОЙ РАСПИЛОВКИ ТУФОВ

Замечательные декоративные качества туфов Армянской ССР в сочетании с высокими показателями физико-механических свойств, делают их весьма ценным материалом для изготовления облицовочных плит.

В настоящее время технология изготовления плит весьма примитивна и осуществляется либо на маятниковых станках со штрипсами, с присышкой абразивного материала, либо на маятниковых станках с полотнами, оснащенными твердым сплавом.

Принципы получения плит на маятниковых станках, будучи разумными при распиловке твердых пород, оказываются экономически недостаточно целесообразными при распиловке туфов. Получившая, в последние годы, распространение распиловка на станках, полотнами которых оснащены твердым сплавом (1), пряжа, несколько увеличивает производительность, но вследствие особенностей конструкции станков и их кинематики не обеспечивают работу в зоне оптимальных режимов резания. С этой точки зрения дисковая распиловка мягких пород является более разумной и прогрессивной.

С целью сопоставления методов штрипсовой и дисковой распиловки, как с точки зрения производительности, так и с точки зрения определения условий экономической целесообразности того или иного принципа в целом, в лаборатории обработки камня Института стройматериалов и сооружений были поставлены специальные эксперименты, в основном при резании фельзитового туфа с пределом прочности на сжатие $\sigma_{сж} = 400 \text{ кг/см}^2$. Принципиальное различие способов штрипсовой и дисковой распиловки заключается в том, что в первом случае распиловка производится при помощи штрипса и кварцевого песка, в условиях непрерывной подачи воды, а во втором случае — дисками, зубки которых армированы твердым сплавом.

Часовая производительность при штрипсовой распиловке выражается следующей формулой:

$$Q_{ш} = \frac{60 \cdot n_{д.д.} \cdot S_{д.д.} \cdot l}{10^6} = C_1 \cdot n_{д.д.} \cdot S_{д.д.} \cdot \text{м}^2/\text{час},$$

где $n_{д.д.}$ — число двойных ходов в минуту;

$S_{д.х}$ — подача на 1 двойной ход в мм;

l — длина распиливаемого блока в м.

Часовая производительность при дисковой распиловке определяется по формуле:

$$Q_d = \frac{60 \cdot n \cdot S}{10} \cdot \frac{l}{(1 + y)} = C_d \cdot n \cdot S \text{ м}^3/\text{час},$$

где n — число оборотов диска в минуту;

S — подача на 1 оборот диска в мм;

l — длина камня;

$y = |HD - H^2|$ — врезание в мм;

H — высота распиливаемого камня в мм;

D — диаметр диска в мм.

Как видно из приведенных формул, производительность в обоих случаях зависит от числа двойных ходов или числа оборотов и соответствующей им величины подачи.

В случае штрипсовой распиловки, увеличение числа двойных ходов представляется затруднительным, ввиду наличия больших качающихся масс, а величина подачи в сильной степени ограничена тем, что при ее увеличении, вследствие возрастания удельных давлений между штрипсом и камнем, режущий песок, не производя резание, раздробляется, что резко увеличивает энергоемкость процесса и уменьшает срок службы штрипсов. Таким образом, производительность при штрипсовой распиловке весьма ограничена, с одной стороны, конструкцией станка и с другой стороны — спецификой самого принципа штрипсовой распиловки.

При дисковой распиловке как число оборотов диска, так и подача могут быть легко увеличены до их оптимальных значений с соответствующим увеличением производительности.

На основании полученных экспериментальных данных (2, 3, 4) ниже в таблице 1 приводятся оптимальные режимы резания при штрипсовой и дисковой распиловке фельзитового туфа ($\sigma = 400 \text{ кг/см}^2$).

Для возможности сравнения обонх исследованных принципов, в таблице 2 приводятся основные техникоэкономические показатели в условиях резания в зоне оптимальных скоростей.

Как видно из данных таблицы 2, почти по всем основным показателям преимущество на стороне дисковой распиловки. Тем не менее, для окончательного суждения, рассмотрим укрупненно, расходы, связанные с эксплуатацией и применением того или иного принципа.

Себестоимость одного квадратного метра черной плиты в рублях, в общем виде, можно выразить следующим уравнением:

$$C = Z + C_k + C_{ин} + C_{ст} + C_{э} + C_{ам} + C_{н},$$

где Z — зарплата; C_k — стоимость камня; $C_{ин}$ — стоимость инструмента;

$C_{ст}$ — стоимость амортизации станков; $C_{э}$ — стоимость электроэнергии;

$C_{ам}$ — стоимость вспомогательных материалов; $C_{н}$ — накладные расходы.

Результаты ориентировочных подсчетов элементов себестоимости 1 м² черной плиты, в долях от зарплат при штрипсовой распиловке, приведены в таблице 3. Как видно из приведенных данных, при дисковой распиловке себестоимость черных плит удешевляется на 30%. Анализ приведенных данных позволяет сделать следующие выводы: производительность дисковой распиловки, по сравнению со

Таблица 1

Режимы резания	Штрипсовая распиловка	дисковая распиловка
Число двойных ходов или оборотов в минуту	500—700	21—29,5
Длина хода или диаметр диска в м.м.	45	1200
Скорость резания в м.м/мин	45—63	80—110
Пределы оптимальных подач в м.м./мин	1—2	60—600

Таблица 2

Наименование показателей	Для принципа		Примечание
	штрипс- овой рас- пил.	Дисковой распил.	
Толщина (ширина) режущего ин- струмента в м.м.	4	18	
Число штрипсов (дисков) в шт.	25	7	
Ширина пропила в м.м.	8 ⁹	20	
Объем пропила в м ³ /м ²	0,006	0,020	
Скорость резания в м.м/мин	48,5	110,0	
Подача в м.м./мин	1,56	105	У диска D = 1200 мм: число зубов в дисе ли- нии Z=40
Удельное усилие резания	—	5,5	
Удельная работа резания в $\frac{кг \cdot м \cdot м}{м^2}$	41,7	29,5	
Удельный расход инструмента в г/м ² пропила	400	0,5	Фактические расходы увеличены в два раза, т. к. после выделен- ного куска инстру- мент выбрасывается.
Производительность станка с уче- том нахождения в работе всего комплекта инструмента в м ² /час	2,24	10,0	
Число обслуживающих лиц	1,5	1,5	Для дисков учитыва- лось присутствие одного 40% от данной камен.
Занимаемая станком площадь в м ²	30	10	
Расход присыпки в кг/м ² пропила	36,0	—	
Расход воды в м ³ /м ² пропила	0,08	—	

⁹ В производственных условиях ширина пропила составляет 8—12 мм.

Таблица 3

Элемент себестоимости в долях	Метод распиловки	
	штрипсовый	дисковый
З	1,0	0,16
С _к	2,36	2,75
С _п	0,04	0,05
С _а	0,49	0,11
С _э	0,11	0,05
С _в	0,05	—
С _н	0,6	0,1
ИТОГО:	1,65	3,22

штрипсовой распиловкой, больше в 4,5 раза, при этом в первом случае перспективы увеличения производительности не ограничены за счет увеличения подачи; себестоимость плит при дисковой распиловке значительно меньше себестоимости плит, штрипсовой распиловки; расход электроэнергии на единицу продукции при дисковой распиловке вдвое меньше чем при штрипсовой распиловке, несмотря на некоторое увеличение ширины пропила; применение дисковых распиловочных станков приводит к лучшему использованию производственных площадей за счет меньших габаритных размеров дисковых станков; при дисковой распиловке исключается применение присыпки и воды; дисковые распиловочные станки по сравнению со штрипсовыми просты по кинематике и конструкции; при дисковой распиловке черные плиты получают с меньшими отклонениями по толщине при лучшем качестве поверхности.

К числу недостатков дисковых станков следует отнести: ограниченность высоты получаемых плит (увеличение высоты связано с двукратным увеличением диаметра диска); относительную сложность переточек зубков; завышенный объем отходов за счет ширины пропила.

Опыт показал, что получение плит из туфовых блоков высотой до 50 см с пределом прочности до 600 кг/см² целесообразнее осуществлять методом дисковой распиловки.

Կ. Ա. ՄՆՋՈՅԱՆ, Ի. Ա. ՏԵՐ ԱԶԱՐԵՎ

ՏՈՒՖԵՐԻ ՇՏՐԻՊԱԼՅՈՒՆ ԵՎ ՍԿԱՎԱՌԱԿԱԼՅՈՒՆ ՍՂՈՅՈՒԱՆ
ՀԱՄԵՐԱՏԱԿԱՆ ՎԵՐՈՒՄՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հալիական ՍՍՏ ատֆերի հիանալի զեկորատիվ հատկությունները, որոնք պուզորդիում են ֆիզիկամեխանիկական բարձր ցուցանիշների հետ, դարձնում են նրանց շատ արժեքավոր նյութ երեսպատման սալեր ստանալու համար:

Սղոցման շարիպալային սկզբունքը, որը մեծ հաջողությամբ կիրառվում է ամուր սղարներից սալեր ստանալու համար, շատ անադրոշմափառ է դառնում տաֆեր սղոցելիս: Մինչդեռ սղոցման սկաֆատակային սկզբունքն ալս դեպքում կարող է շատ արդյունավետ և պրոպրեսիվ լինել:

Հուլվածում բերված են այս երկու սկզբունքների փորձնական հետազոտությունների արդյունքները, որոնց վերլուծումը թույլ է տալիս հետևալ հետևություններն անել, էլիելով շահագործիչ շարիպալային և նախագծիչ սկաֆատակային հաստոցների անխնիական տվյալներից:

1. Սկաֆատակային սղոցման արտադրողականությունը՝ համեմատած շարիպալային սղոցման հետ 4,5 անգամ ավելի բարձր է, ըստ որում առաջին դեպքում արտադրողականությունը բարձրացման հետանկարները, մատուցման մեծացման հաշվին, անսահմանափակ են:

2. Սկաֆատակային սղոցման դեպքում սալերի ինքնարժեքն զգալիորեն ավելի ցածր է, քան շարիպալային սղոցումով ստացված սալերինը, իսկ էներգիայի ծախսը՝ վերապրված արտադրանքի մեկ միավորին, առաջին դեպքում մոտ 2 անգամ ավելի փոքր է:

3. Սկաֆատակային հաստոցների կիրառումը հնարավորություն է կտա ավելի արդյունավետ օդատորժել արտադրական մակերևույթը, որովհետև նրանց չափերը՝ համեմատած շարիպալային հաստոցների հետ, ավելի փոքր են:

4. Սկաֆատակային հաստոցներն ըստ իրենց կենսատիկայի և կոնստրուկցիայի շատ ավելի պարզ են, քան շարիպալային հաստոցները: Բացի դրանից առաջին դեպքում սալերը կարող են սաացվել ավելի մեծ ճշգրտությամբ և մակերևույթի բարձր սրահով:

5. Սղոցման սկաֆատակային սկզբունքով աշխատող հաստոցների թևրությունների թվին պետք է դասել սղոցիչ սալերի բարձրության սահմանափակումները, կարող գործիքի պարբերական սրման անհրաժեշտությունը և բարդությունը և սղոցվածքի լայնության սրտ մեծացումը:

Այսպիսով, սեղմման դեպքում մինչև 600 կգ/սմ² ամրություն սահմանունեցող տաֆերից մինչև 500 մմ բարձրությամբ սալեր ստանալու համար սղոցման սկաֆատակային սկզբունքի կիրառումն ավելի նպատակահարմար է:

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамуровский А. А., Мартынюк Е. А. Пиление известняков и мраморов твердосплавными пилами. М., 1955.
2. Миджоян К. А. Виброрезание и штрипсовая распиловка (на армянском языке). Ереван, 1957.
3. Касьян М. В., Миджоян К. А. Штрипсовая распиловка мраморов. „Строительные конструкции, изделия и материалы“ №. 6, 1955.
4. Отчеты Лаборатории обработки камня Института стройматериалов и сооружений АН Армянской ССР за 1954—1955 гг., Ереван.
5. Проектное задание станка для распиловки туфовых блоков, КБ Министерства местной промышленности Арм. ССР, Ереван, 1955.