

МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

М. В. Касьян и И. А. Тер-Азарьев

К вопросу получения плит из арктического туфа методом дисковой распиловки

Замечательные декоративные качества туфов Армянской ССР используются в настоящее время недостаточно ввиду отсутствия промышленных способов получения облицовочных плит.

Наличие технологически продуманного принципа получения плит любой толщины из туфов открыло бы широкие перспективы использования их в качестве облицовочного материала зданий как в Армянской ССР, так и за ее пределами.

В настоящее время существует два основных метода получения плит: распиловка штрипсами и пильными дисками.

Первый из этих методов весьма трудоемок, мало производителен и не может быть рекомендован по технико-экономическим соображениям; второй метод, весьма разумный со всех точек зрения, не получил распространения в основном из-за отсутствия данных режимного характера. Отсутствием этих данных и объясняется быстрый выход из строя режущей части станков системы Коваленко, карьерных машин лауреата Сталинской премии Столярова и лауреата Сталинской премии Зильберглита, работающих по принципу дисковой распиловки.

Принципиальное отличие метода дисковой распиловки от торцевого фрезерования, заключающееся в том, что в первом случае имеет место несвободное резание, а во втором — полусвободное, поставило вопрос о специальном изучении метода дисковой распиловки.

Настоящая работа посвящена вопросу установления оптимальных условий дисковой распиловки арктического туфа, с прочностью на сжатие $\sigma_{сж} = 125-140 \text{ кг/см}^2$.

Вопрос изучался одновременно в двух направлениях:

- а) в направлении установления наиболее стойкой марки твердого сплава;
- б) в направлении установления рациональных режимов резания (скорости, подачи).

Конструкция диска была осуществлена таким образом, что давала возможность быстрого съема и крепления резцов. Помимо этого, имелась возможность одновременной работы двумя, тремя или четырьмя резцами. $D_{\text{диск}} = 300 \text{ мм}$, ширина $B = 16 \text{ мм}$. Для вы-

хода резцов с обеих сторон диска, резцы устанавливались по разные стороны от центральной плоскости перпендикулярно оси вращения. Перекрытие резцов происходило лишь в средней части на небольшом участке. В гнезда диска одновременно зажимались резцы армированные твердым сплавом разных марок. Это обеспечивало сохранение аналогичных условий для различных резцов.

Сравнительному испытанию подверглись твердые сплавы ВК-3, ВК-6, ВК-8 и наплавочный сплав следующего химического состава:

Мп = 13–17%; Cr = 16–20%; C = 8–10%; Si < 3%, остальное Fe. Твердость наплавки на резце составила Rc = 58–61.

Резцы имели следующую геометрию: $\gamma=0$, $\alpha=12^\circ$, $\alpha_1=12^\circ$, $r=0$, $\varphi=0$, $\varphi_1=6^\circ$.

Прежде всего необходимо было установить режущие свойства наплавочного сплава, как более дешевого, для чего на диске были одновременно установлены 2 резца, из коих один был наплавлен указанным выше сплавом, другой — твердым сплавом марки ВК-8. После обработки поверхности в $0,06 \text{ м}^2$ при $V=106 \text{ м/мин.}$ и $S_z=0,5 \text{ мм/зуб}$, износ по задней грани первого из них составил 5 мм, а второго — всего лишь 0,05 мм, т. е. износ твердого сплава марки ВК-8 оказался в сто раз меньше износа наплавочного сплава.

Повторные испытания при $V=50 \text{ м/мин.}$ и $S_z=0,5 \text{ мм/зуб}$ подтвердили эти данные.

Как показали исследования, проведенные А. А. Акоповым [1] и Р. В. Акоповым, инструментальные стали марок У-8, У-12, РФ-1 и специальные чугуны при обработке туфа фрезерованием подвержены износу почти такого же порядка. Таким образом, низкая износостойкость наплавочных твердых сплавов, а следовательно, их низкие режущие свойства исключают возможность применения их в камнерезущей промышленности.

Режущие свойства инструмента при обработке камней, как это доказано ранее [2], являются функцией режимов резания, и в первую очередь — скорости резания и подачи. Было отмечено, что интенсивность износа инструмента по задней грани может служить показателем его режущих свойств.

Для выявления влияния скорости резания и подачи на режущие свойства инструмента при дисковой распиловке, изучался износ при следующих условиях:

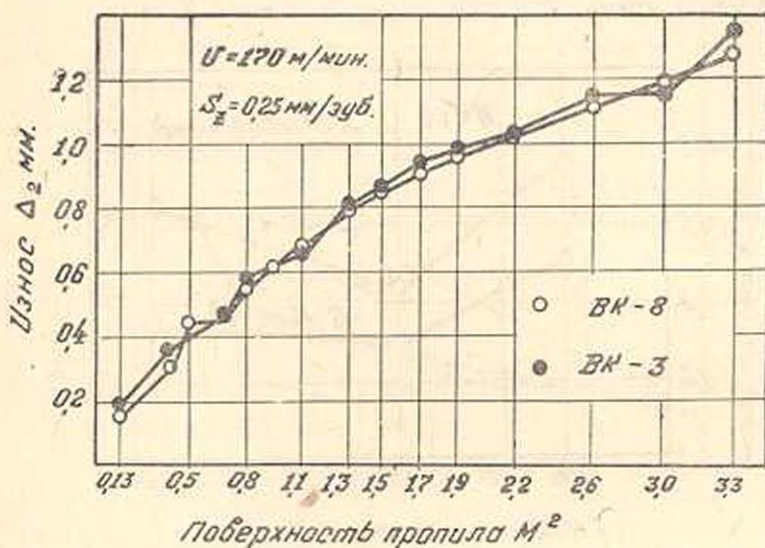
а) при постоянной подаче скорость изменялась от 106 м/мин. до 540 м/мин.;

б) при постоянной скорости резания подача изменялась от 0,25 мм/зуб до 2,5 мм/зуб.

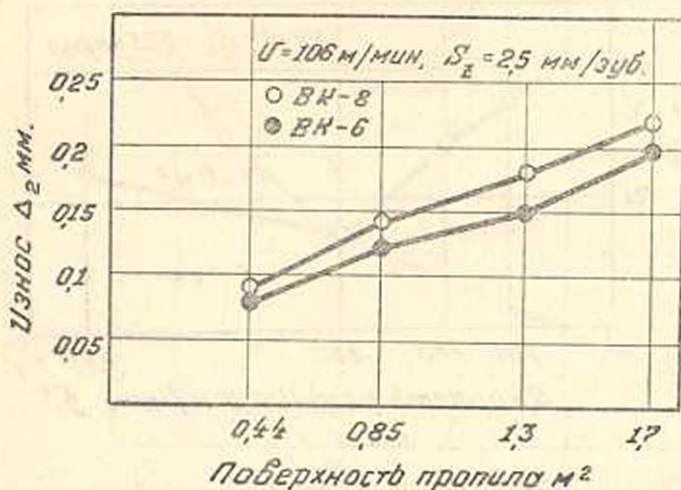
Износ замерялся как по главной задней грани — Δ_2 , так и по вспомогательной — Δ_3 и задней грани вершины Δ_4 . Помимо этого, замерялся отход главной режущей кромки $l_n - l$, отход вспомогательной

режущей кромки $l'_H - l'$ и отход вершины $d_H - d$. Последние замеры осуществлялись по известной методике [2].

На фиг. 1 и 2 приведены кривые протекания износа резцов по задней грани Δ_2 , армированных твердыми сплавами ВК-8 и ВК-6.



Фиг. 1

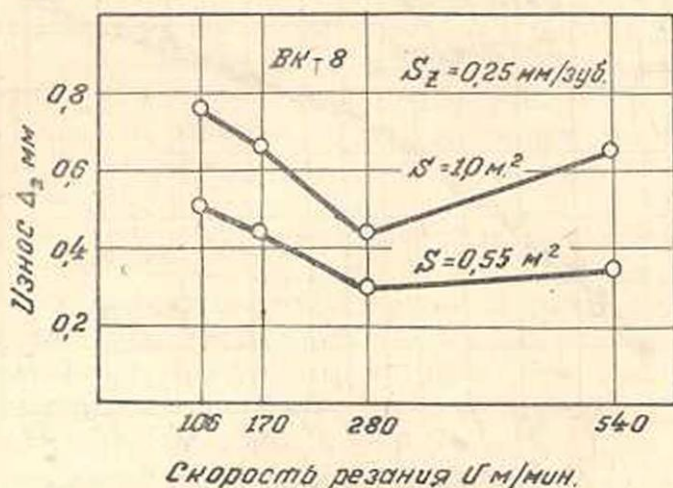


Фиг. 2

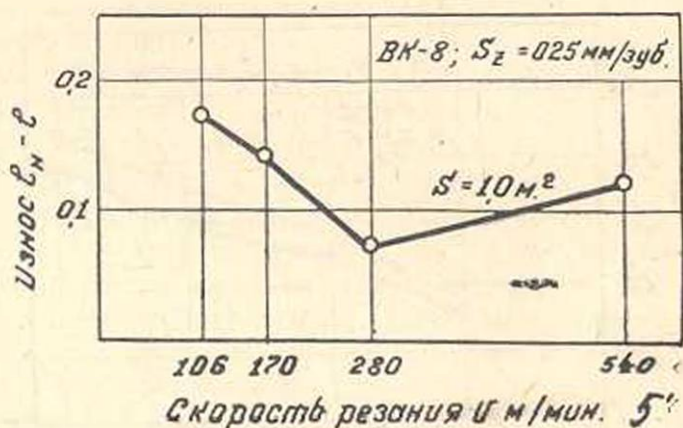
Как видно из приведенных кривых, с возрастанием поверхности пропила износ возрастает с постепенно уменьшающейся интенсивностью, причем износ резцов с пластинами ВК-8 и ВК-6 протекает одинаково.

Зависимость износ—скорость приведена на фиг. 3 и 4 из кото-

рых видно, что с увеличением скорости резания до определенного предела величина износа уменьшается. Дальнейшее увеличение скорости вновь увеличивает износ. Зона скоростей, характеризующаяся наименьшими значениями износа, является оптимальной с точки зрения работы инструмента. Эта зона в наших условиях имеет пределы 200—450 м/мин.



Фиг. 3



Фиг. 4

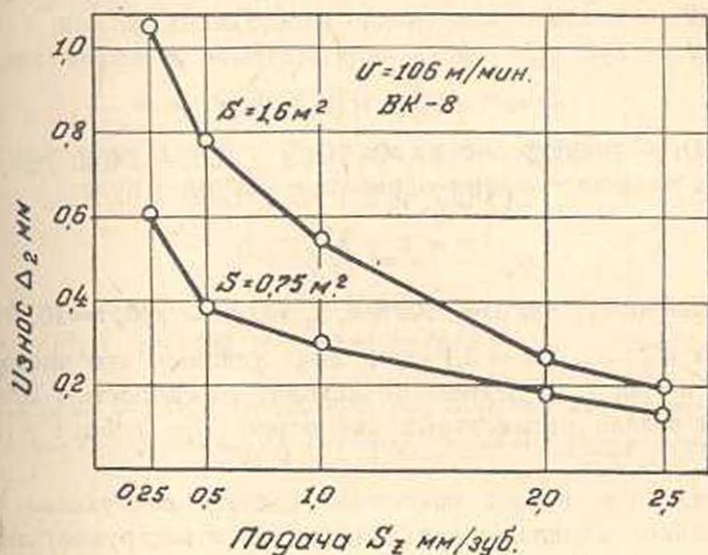
Характерно отметить, что в процессе экспериментов, вершина резца, оснащенного твердым сплавом ВК-3, несколько раз выкрашивалась.

На фиг. 5 приведены кривые $\Delta_z - S_z$ для резцов армированных твердыми сплавами ВК-6 и ВК-8, работавших в паре, а на фиг. 6 — кривая отхода режущей кромки $l_n - l$ с изменением подачи на зуб для резца с пластиной ВК-8.

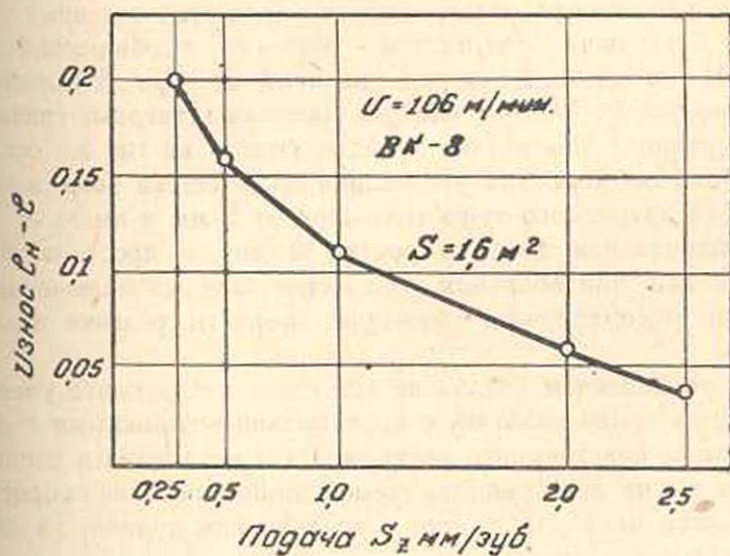
Как видно из кривых, с увеличением подачи износ уменьшается.

Уменьшение износа с увеличением подачи вполне понятно, т. к. увеличение подачи уменьшает путь трения резца.

На основании полученных данных можно определить машинное время обработки 1 м² плит.



Фиг. 5



Фиг. 6

Минутная производительность станка в м² плит может быть представлена так:

$$Q = n \cdot S_z \cdot z \left(1 - \frac{y}{L+y} \right) \cdot H(k-1) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2,$$

где n — число оборотов диска в минуту,
 S_z — подача в мм на один зуб,
 z — число односторонних резцов на диске,
 L — длина распиливаемого камня,
 H — высота камня,
 k — число одновременно работающих дисков,
 y — врезание диска, определяемое из выражения:

$$y = \sqrt{H(D-H)},$$

D — диаметр диска в мм.

Тогда машинное время обработки 1 м² плит будет:

$$T_m = \frac{1}{Q}.$$

Так, например, при $D=1000$ мм, $S_z=2,0$ мм/зуб, $z=10$, $L=500$ мм, $H=400$ мм и $k=2$, $T_m=3,1$ мин при условии, что число оборотов диска $n=80$, т. е. резание происходит со скоростью 250 м/мин., что лежит в зоне оптимальных скоростей. При работе 4 дисками $T_m=1,03$ и т. д.

Проведенная работа разрешает сделать следующие выводы.

1. Стойкость наплавочных сплавов, как и инструментальных сталей, чрезвычайно низка, что исключает возможность их использования в камнерезущей промышленности.

2. Из наиболее распространенных марок отечественных твердых сплавов наилучшие результаты показали карбид-вольфрамовые сплавы ВК-6 и ВК-8. В случае наличия в туфе большого количества твердых включений следует применять твердый сплав марки ВК-8 и другие более вязкие твердые сплавы на той же основе.

3. Методом дисковой распиловки практически возможно получать плитки арктического туфа толщиной от 5 мм и выше.

4. Оптимальная зона скоростей лежит в пределах 200–450 м/мин. Однако при обильном количестве твердых включений в туфе нужно рекомендовать снижение скорости резания вплоть до 60 м/мин.

5. С увеличением подачи на зуб износ инструмента уменьшается. Это дает право работать с максимально возможными подачами, допускаемыми конструкцией инструмента и механизма в целом, что может компенсировать рекомендуемое выше снижение скорости резания. Однако надо учесть, что с увеличением подачи ухудшается обработанная поверхность.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Касьян М. В., Акопов А. А. К вопросу о резании туфа. Известия АН Армянской ССР, т. 1, № 6, 1948.
2. Касьян М. В., Акопов А. А., Тер-Азарьев И. А. Характеристика износа режущего инструмента при обработке туфа, базальта и гранита. Известия АН Армянской ССР (серия ФМЕТ наук), том III, № 4, 1950.

Մ. Վ. Կասյանի եւ Լ. Ա. Տեր-Ազարեւի

ՍԿԱՎԱՌԱԿԱՅԻՆ ԿՏՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՈՎ ԱՐԹԻԿ-ՏՈՒՖԻՑ ՍԱԼԻԿՆԵՐ ՍՏԱՆԱԼՈՒ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՁԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հոգւովածը նվիրւած է սկալառակային սղոցներով արթիկ-տուֆից սալիկներ կտրելու սղոցների ապրիմնալ սեծիմի և միանալույթի մարկայի ընտրմանը:

Կատարւած փորձերի հիման վրա խորհուրդներ են տրւում կտրման սեծիմի և կարծր միանալույթի մարկայի ընտրման վերաբերյալ: