

ТЕХНОЛОГИЯ НА ОБРАБОТКА НА ГРАНИТНИ МАТЕРИАЛИ ЗА ЕДИНИЧНИ ДЕБЕЛОСТЕННИ ИЗДЕЛИЯ

Марин Цветков

Кристина Грозева

СД "Мина - ЦП"
София 1325, България

ЕТ "Кристина М"
София 1505, България

РЕЗЮМЕ

Разгледана е технологична схема за обработка на гранитни материали използвана в големите скалнообработващи предприятия. Тази схема е непригодна за малките предприятия от този бранш. Предложената технологична схема напълно удовлетворява изискванията на малките предприятия, а именно-ниска себестойност на готовото изделие, максимално използване на суровината и бързо изпълнение на даденото изделие.

АНАЛИЗ НА ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ СХЕМИ ЗА ОБРАБОТКА НА ГРАНИТНИ МАТЕРИАЛИ

Общи сведения.

Известно е, че производството на различни изделия от гранитни материали се извършва чрез различни операции, изпълнявани по определен ред, които съставляват единен технологичен процес. В резултат на тези технологични и производствени операции се получава изделие с необходимата форма, размери и фрактура (степен на обработка на повърхнините).

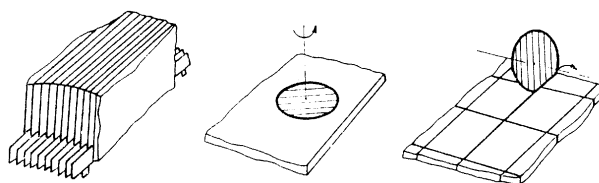
Под технологична схема на обработка на скалните материали се разбира последователността на основните операции за получаване на готовото изделие.

Технологичната схема на обработка зависи от много фактори като: физико-механичните свойства на скалния материал, формата и размерите на скалния блок и показателите на готовото изделие (форма, размери и качество на обработените повърхнини).

Оптималният вариант за технологична схема за производство на дадено изделие освен от горните фактори, зависи и от производствено-икономически условия като: наличие на подходящи машини за обработка, разход на технологични материали, икономически ефективна себестойност и др.

Съществуващи технологични схеми за обработка на гранитни материали.

В достъпната ни техническа литература и по-специално в Мърхов (1993), е разгледана една технологична схема за обработка на гранитни материали, схематично показана на фиг. (1).



Фигура 1.

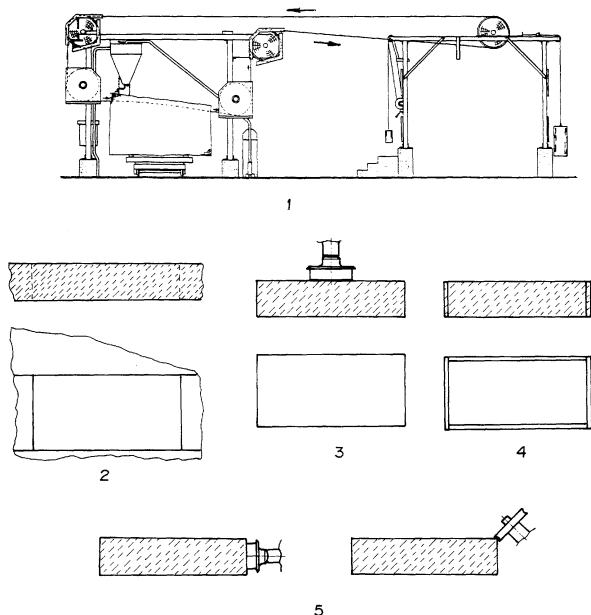
В този технологичен вариант рязането на скалните блокове се извършва със гатери, работещи със свободен абразив (стоманен или чугунен шрот), които са с големи технологични възможности- до 150 ножа, позволяващи обработването на блок с дължина до 4 m, широчина - 3 m и височина 2 m. Характерно за тази технологична схема е, че плочите или заготовките, получени от разрязването на блока, първо се шлифуват и полират, а след това се обрязват по дължина и широчина. Тази особеност е продиктувана единствено от обстоятелството, че за гранитните материали, които са изградени от твърди скалообразуващи минерали, с твърдост 6 и 7 по скалата на Моос, е необходимо много по-голямо налягане на шлифовъчния инструмент, отколкото при другите скални материали като мрамор и варовик. В този случай ако, заготовката от гранитен материал първо се обреже по необходимия размер и след това се шлифова, то вследствие голямото налягане и тангенциалните сили на шлифовъчния инструмент, зърната на минералите около ръба на заготовката се откътват и се получава т. нар. нацърбване на ръба. Технологичната схема, описана в литературния източник Мърхов (1993), е целесъобразна само за рязането на гранитни материали за производството на тънки и средно дебели плочи, и то в условията на голямо серийно производство, което беше задължителен елемент на т.нар. планова икономика.

УСЪВЪРШЕНСТВАНА ТЕХНОЛОГИЧНА СХЕМА ЗА ОБРАБОТКА НА ДЕБЕЛОСТЕННИ ИЗДЕЛИЯ ОТ ГРАНИТНИ МАТЕРИАЛИ

В настоящите условия на пазарна икономика и висока конкуренция в областта на скалнообработващата промишленост, малките предприятия заемат единствено пазарната ниша в изработването на нестандартни изделия и дообработване на полуготова продукция, като бордюри, надгробни плочи, обществени паметници, пиедестали, стъпала и др. Тези условия налагат на малките предприятия бързо пренастройване на технологичните процеси, голяма гъвкавост на технологичната схема, ниска себестойност на продукцията и висок рандеман (максимално използване на суровината).

Ограничените инвестиции и спецификата на работния процес, при обработка на дебелостенни изделия от гранитни материали, отхвърля първоначалното звено в технологичната схема на работа на големите предприятия-гатера. Високите инвестиции и невъзможността да бъде запълнен производствения капацитет на гатера, налагат неговото отпадане от производствената номенклатура на малките предприятия.

Като първо звено в технологичната схема на малките предприятия могат да бъдат използвани въжена резачка със свободен абразив или дискова резачка с диаметър на диска 2500 - 3000 mm (фиг. 2).



Фигура 2

Дисковата резачка също изисква голяма инвестиция, има сложна конструкция и височината на рязане е ограничена до 1200 mm. Голямо предимство на тази машина е високата скорост на рязане и сравнително гладката срязана повърхност, което е свързано с разход на скъпо струващи диамантени сегменти и голяма енерго-

поглъщаемост. Прорезът на диамантения диск достига до 14 mm, което води до разход на суровина.

Въжената резачка работеща със свободен абразив, не изисква големи инвестиции. Тази машина има възможност да реже скални блокове с големи размери, като ограниченията във височина на срязаната повърхност са 1800 - 2000 mm, което напълно удовлетворява нуждите на малките предприятия. Скъпите консумативи са предпоставка за ограниченото използване на тази машина. Напоследък в практиката се е наложило използването на отпадъчни продукти като заместители на силициевия карбид (основният свободен абразив използван за рязане на гранитни материали). Тези заместители значително намаляват себестойността на готовото изделие. Като се вземе в предвид, че прорезът направен от въжето достига до 5 - 6 mm и малката енергопоглъщаемост на процеса, то използването на въжена резачка със свободен абразив е най-подходяща за нуждите на малките предприятия.

Описаните икономически и технологични условия, налагат използването на автоматична полираща машина с един работен орган и ръчна полираща машина. Поточните полиращи машини имат ограничение във височината на обработваната заготовка - 200 mm, висока инвестиция, скъпа поддръжка и голяма енергопоглъщаемост, което не съответства на дадените изисквания. Това води до отпадането на тази машина от технологичните схеми, използвани в малките предприятия.

Технологична схема, използвана в малките предприятия за обработка на дебелостенни гранитни изделия.

Предложената технологична схема (фиг. 2) се състои от следните операции: 1 разрязване на скалния блок, 2 обрязване на заготовката, 3 шлифование и полиране, 4 повторно обрязване, 5 направа на фаска и полиране на чела (фиг. 2).

Главната особеност при тази технологична схема е, че процесът обрязване предхожда процеса шлифование и полиране. Това е наложено поради факта, че ненужната част от разрязаната заготовка варира в границите от 10 % до 50 %. В случая полирането на целия масив е свързано с увеличаване на производствените разходи- полиращ абразив и електроенергия. Съответно се повишава и технологичното време, необходимо за направата на дадено изделие.

При следващата операция, шлифование и полиране на обрязаното изделие, съществува опасност от окъртване на ръбовете. Нащърбването се причинява от диамантената глава, която се състои от известен брой сегменти. Малкият им размер води до увеличаване на налягането върху обработваната повърхност. Това увеличава вероятността за окъртване на зърна от минералите. За избягване на това вредно явление при предходното обрязване може да се остави припуск в размерите на изделието за следващо коригиране на точния размер, чрез повторно обрязване. При зададени технологични параметри, окъртените ръбове може да бъдат загладени, чрез направа на фаска на изделието.

Това са основните предпоставки за избора на тази технологична схема, която е подходяща при обработката на дебелостенни гранитни изделия в условията на малките предприятия с дребносериенно производство.

ЛИТЕРАТУРА

- Мърхов, Н. 1993 г. Технологии за обработване на скалнооблицовъчни материали. Изд. Техника С.
- Сычев, Ю. И., Ю. Я. Берлинр, И. Я. Шалаев. 1983 г. Оборудование для распиловки камню. Изд. Стройиздат. М.
- Шабатов, Й. 1979 г. Системи и технологии за обработка на мрамор. Изд. Техника.С.

TECHNOLOGY FOR WORKING GRANITE MATERIALS FOR SINGLE THICK PRODUCTS

Marin Tzvetkov

Kristina Grozeva

SD "Mina - CL"
Sofia 1325, Bulgaria

"Kristina - M" Ltd
Sofia 1505, Bulgaria

ABSTRACT

It has been scrutinized the technological scheme for working granite materials used in big stone working factories. This scheme is unsuitable for the small factories from the same branch. The suggested technological scheme completely satisfies the following requirements of the small factories: low prime cost of the ready production, maximum using of stuff and rapidly executing the certain order.

ANALYSES OF THE TECHNOLOGICAL SCHEMES FOR WORKING GRANITE MATERIALS

Common information

It is well - known that the production of different granite products is made by different operations, executed by different orders, which compose the integrated technological process. As a result of these technological and production operations, the product with the necessary mould, size and fracture (stage of area working) is made.

The term technological scheme for working rock materials means the succession of the main operations for getting ready production. The technological scheme of working depends on many factors like: the physical and mechanical features of the rock material, the mould and size of the block and the index of the ready product (mould, size and the quality of working area).

The optimal variant for the technological scheme for producing a given product, except for the above-mentioned factors, depends on the production and economic conditions such as: availability of suitable machines, charges of technological materials, economic and effective prime cost.

Extant technological schemes for working granite materials

In the accessible technical literature and especially in Marhov (1993), is considered a technological scheme for working granite materials, shown in fig. (1).

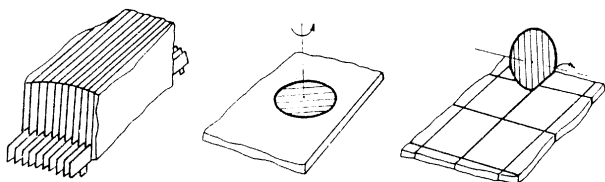


Figure 1.

In this technological variant, block sawing is made by saw mill, working with free abrasive (steel or cast iron shot), which are with high abilities up to 150 blades, allowing working blocks with length up to 4 m, width 3m and height 2 m. It is typical of these technological schemes that the slabs, obtained from block sawing, first are ground and polished and after that they are circumsised by length and width. This special feature is

solely prompted by the circumstance, that for the granite materials, which are made of hard rock-forming minerals, with rigidness 6 and 7 by Moss's scale, much more pressure of the grinding instrument is necessary, than for other rock materials, like marble and limestone. In this case, when the granite slab is first circumsised to the necessary size and then it is ground, as a result of the big pressure and tangential strength of grinding instrument, the mineral grains near the edge of slab start to break off. This is so-called edge break off.

The technological scheme described in literature source \1) is advisable only for sawing granite materials for manufacturing thin and medium slabs, in the condition of big serial production, which was the compulsory element for the so-called planned economy.

IMPROVED TECHNOLOGICAL SCHEME FOR WORKING THICK PRODUCTS FROM GRANITE MATERIALS

In the present conditions of market economy and high competition in the sphere of stone working industry, the small factories took the only available market niche, making non-standard products and finishing half ready products like - curb stones, memorials, monuments, pedestals, stairs and other. These conditions force the small factories to have fast retune of the technological processes, high flexibility of the technological scheme, low self cost of the production and high yield (maximum using of the stuff).

The limited investments and the specific working process in making thick granite products, reject the first section of the technological scheme working in the big companies - the saw mill. The enormous investment and inability to fulfil the product capacity of the saw-mill are the reasons for the removal of the latter from the production nomenclature of small factories.

As the first section in the technological scheme in the small factories, a wire sawing machine with free abrasive, or a disk cutter with a disk diameter 2500 mm - 3000 mm can be used.

The disk cutter also requires high investments, has compound structure and its height of sawing is limited to 1200mm. A big priority of these machines is the high speed of sawing and comparatively flat sawing surface, which is connected with consumption of expensive diamond segments and high power capacity. The slot made of diamond circular

blade reaches 14 - 15 mm, which leads to consumption of stuff.

Wire sawing machines, working with free abrasive, do not require high investment. They have the ability to saw blocks with big sizes, as the limits in height of sawing surface are 1800 mm - 2000 mm, which completely satisfy the needs of small factories. The expensive consumption is prerequisite for limited usage of these machines. Lately in the practice has been enforced the using of waste products like substitutes of silicon carbide (the main free abrasive used for sawing granite materials). These substitutes vastly decrease the prime cost of ready product. Due to the fact that the slot made by the wire reaches 5 - 6 mm and the power capacity of the machine is low, the using of wire sawing machines with free abrasive is most suitable for the needs of small factories.

The above economical and technological conditions apply using of automatic grinding machines with a single executive body and a manual grinding machine. The line grinding machines have limit in height of working surface - 200 mm, high investment, expensive maintenance and high power capacity, which do not agree with the given conditions. This leads to rejection of these machines from the technological schemes used in the small factories.

Technological scheme used in the small factories working thick granite materials

The suggested below technological scheme has been applied for the last 10 years with the creation of the small private factories.

This scheme fig. (2) consists of the following operations: 1/ block sawing, 2 circumcising the slab, 3 grinding and polishing, 4 secondary circumcising and 5 taking chamfer and polishing the forehead.

The special feature in this scheme is that the circumcising goes before the process of grinding. It is applied because of the fact that the unduly part (waste) of the slab range from 10 % to 50 %. In this case grinding the whole slab is connected with the increase of the production cost-grinding abrasive and electric power. According to this the technological time, for making a given product, increase.

At the next operation grinding and polishing there is a risk braking off the slab edges. The break off is caused from the diamond, grinding head, which is made by a few segments. Its small size lead to increasing the pressure over a unit of grinding surface. This increases the probability of breaking off grains of the minerals. For evasion of this harmful effect, toward the first circumcising it have to be left larger size for next correct the right size by second circumcision. By the given technological parameters, breaking off edges can be smooth out, by taking a chamfer.

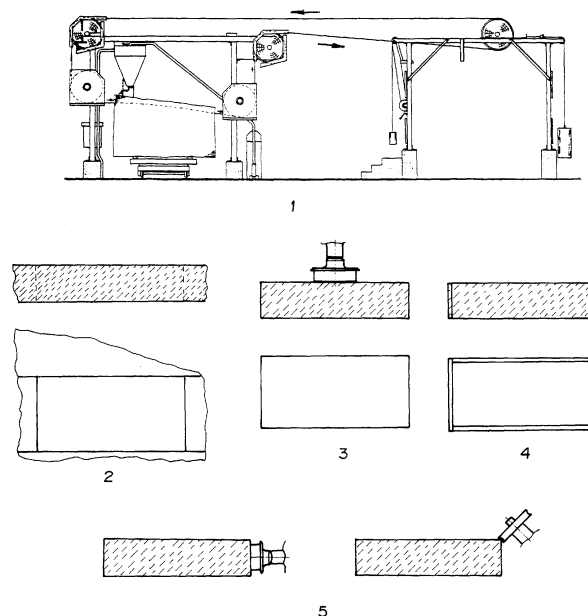


Figure 2.

These are the main reasons for choosing this technological.

REFERENCES

- Мърхов, Н. 1993 г. Технологии за обработване на скалнооблицовъчни материали. Изд. Техника С.
 Сычев, Ю. И., Ю. Я. Берлинр, И. Я. Шалаев. 1983 г. Оборудование для распиловки камню. Изд. Стройиздат. М.
 Шабатов, Й. 1979 г. Системи и технологии за обработка на мрамор. Изд. Техника.С.

Recommended for publication by the Editorial Board of part "Mechanization, electrification and automation in mines"

*Препоръчана за публикуване от редакционната колегия на секция
"Механизация, електрификация и автоматизация на мините"*