

УДК 679.8:622.027

**П. И. Дубинин**, к.т.н., доц., **А. П. Дмитрова**, к.т.н., Московский государственный горный университет

E-mail: [kaftmr@msmu.ru](mailto:kaftmr@msmu.ru)

## **Технологические процессы обработки природного камня**

*Дано определение технологических процессов художественной обработки природного камня. Установлена взаимосвязь технологических процессов художественной обработки с физико-техническими и декоративными свойствами заготовок природного камня, видом и способом трансформирования энергии при обработке, последовательностью выполнения технологических операций, а также от фактурой обработанных поверхностей, формой и размерами изделий.*

**Ключевые слова:** природный камень, обработка, технологические процессы, энергия, разрушение, источник трещин, изделие, фактура, прочность.

**P. I. Dubinin, A. P. Dmitrova**

## **Technological Processes of Machining of Natural Stones**

*A definition of the technological processes of artistic processing of natural stone. The interrelation of artistic treatment processes with the physical, technical and decorative properties of natural pieces of stone-tion, type and method of transformation of energy in processing, the sequence of technological operations, as well as the texture of proc-tannyh surfaces, shapes and sizes of products.*

**Keywords:** natural stone, treatment processes, the energy, destroying the source of cracks, the product texture and strength.

Природный камень – это горные породы и минералы, используемые в промышленности, строительстве, декоративном архитектурном убранстве, украшении интерьеров и экстерьеров, декоративно-прикладных, культурно-бытовых и ювелирных изделиях.

Под художественной обработкой природного камня понимается совокупность технологических процессов, направленных на изменение объёма, физико-технических и декоративных свойств материала заготовки или изделия, с целью получения фактуры обработанных поверхностей и формы изделия, раскрывающих красоту камня, и обладающего не только функциональными, но и эстетическими качествами [1,3,5].

Осуществление процесса по изменению объёма, физико-технических и декоративных свойств заготовки или изделия из природного камня происходит вследствие энергетического воздействия, распространяющегося на весь объём заготовки или определённую часть

его, по строго установленным законам, зависящим от вида трансформируемой энергии и цели обработки.

Производительность и качество художественной обработки природного камня зависит от возможности эффективно управлять во времени и пространстве мощностью энергетического воздействия на обрабатываемую заготовку или изделие.

Исходя из того, что изделия из природного камня должны обладать функциональными и эстетическими качествами, а технологические процессы осуществляются в результате воздействия на заготовку или изделие различными видами энергии, выделим следующие взаимосвязанные направления технологических процессов художественной обработки:

\*Процессы, направленные на изменение размеров заготовки и получение определённой фактуры обработанной поверхности изделий из природного камня (механические и физико-технические методы обработки);

\*Процессы, направленные на изменение физико-технических свойств заготовок природного камня или изделий из него (физико-технические и физико-химические методы обработки);

Технологические процессы художественной обработки взаимосвязаны, а их эффективность зависит от физико-технических и декоративных свойств заготовок природного камня, способа трансформирования энергии при обработке, последовательности выполнения технологических операций, а также от фактуры обработанных поверхностей, формы и размеров изделий (рис. 1) [2,4,6].

Основная доля затрат, связанных с художественной обработкой природного камня, в настоящее время приходится на механические и физико-технические методы обработки, направленные на изменение размеров заготовки и получение определённой фактуры обработанной поверхности изделий из природного камня. В то же время вовлечение в технологические процессы художественной обработки физико-технических и физико-химических методов обработки, направленных на изменение физико-технических и декоративных свойств камня, позволит вовлечь в производство горные породы и минералы, ранее не обрабатываемые, а также расширить область применения изделий из них.

Несмотря на всё разнообразие изделий из природного камня и способов их изготовления, практически все технологические процессы, направленные на изменение размеров заготовки и получение определённой фактуры обработанной поверхности, непосредственно связаны с разрушением и удалением некоторого объёма камня из заготовки. Под разрушением твёрдого тела подразумевают, разделение его на невзаимодействующие части. Разрушение твёрдых горных пород (природного камня) происходит вследствие роста трещин, и такое

разрушение называют хрупким. Практически весь природный камень разрушается хрупко, то есть вследствие роста трещин, хотя встречаются при определенных режимах воздействия, процессы пластического деформирования (хрупко-пластичное и пластичное разрушение).

Природный камень характеризуется большой изменчивостью по механическим свойствам, структуре, текстуре, а при изменении размеров кусков камня механические свойства начинают зависеть от направления деформирования этих кусков от их размеров. При обработке природного камня различают два вида разрушения: хаотичное и направленное. При хаотичном разрушении отделяется от заготовки произвольный объём камня, а при направленном разрушении от заготовки отделяется объём камня определенной формы и размеров по строго заданным поверхностям. Вид хаотичного или направленного разрушения зависит от особенностей исполнительного органа обрабатывающего инструмента и уровня группы феноменологических признаков строения природного камня, на котором рассматривается данный процесс. Например, алмазно-абразивная обработка на макроскопическом уровне представляет процесс направленного разрушения, а на микроскопическом – хаотичного разрушения. На технологические процессы художественной обработки декоративного природного камня существенно влияют внешние физические поля, вид и мощность энергетического воздействия, а также способность камня трансформировать это энергетическое воздействие в работу разрушения (физико-технические свойства).

Основное отличие процессов, направленных на изменение физико-технических и декоративных свойств заготовок природного камня или изделий из него, от процессов, направленных на разрушение, заключается в том, что применяемые виды энергии, трансформируемые в обрабатываемый материал, не должны формировать в нем источники трещин, приводящие к разрушению заготовок камня или изделий из него. Наоборот, эти процессы направлены на создание благоприятных условий для дальнейшей обработки и улучшение декоративных свойств природного камня, повышающих художественную ценность изделий из него.

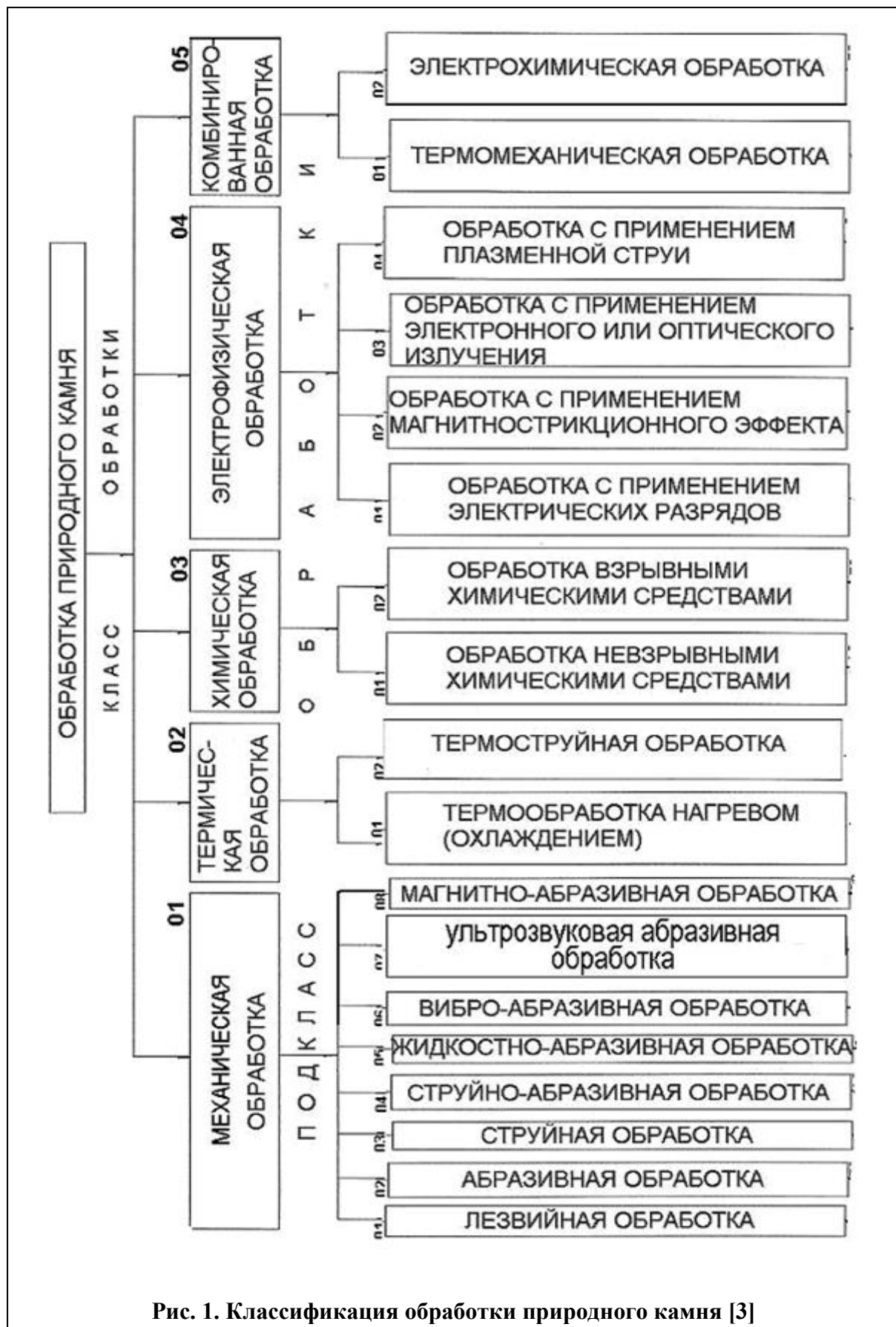


Рис. 1. Классификация обработки природного камня [3]

Основное отличие процессов, направленных на изменение физико-технических и декоративных свойств заготовок природного камня или изделий из него, от процессов, направленных на разрушение, заключается в том, что применяемые виды энергии, трансформируемые в обрабатываемый материал, не должны формировать в нем источники трещин, приводящие к разрушению заготовок камня или изделий из него. Наоборот, эти процессы направлены на создание благоприятных условий для дальнейшей обработки и улучшение декоративных свойств природного камня, повышающих художественную ценность изделий из него.

### Список литературы

- 1. Дубинин П.И., Дмитрова А.П.** Сущность процессов художественной обработки природного камня. Сб. статей XI Всероссийской конференции (с международным участием) «Технология художественной обработки материалов».- М.: 2010, С.366-382.
- 2. Дубинин П.И.** Повышение производительности круглого шлифования изделий из природного камня на основе обоснования энергосберегающих режимов хрупкого разрушения. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – М.: 2010, С.144.
- 3. Дубинин П.И., Дубинина А.П., Дубинина Л.П.** Пути развития художественной обработки природного камня в России. - Добыча, обработка и применение природного камня: сб. науч. тр. – Магнитогорск: МГТУ, 2006, с. 228 - 234.
- 4. Дубинин П.И., Дубинина А.П.** К вопросу классификации обработки природного камня. - М., Горный информационно-аналитический бюллетень, №5, 2006, с.36-48
- 5. Морозов В.И., Дубинин П.И., Дубинина А.П.** Тенденции развития художественной обработки природного камня в России. – Труды XI Международного симпозиума «GEOTECHNIKA – GEOTECHNICS 2004», Польша, г.Устронь, 2004, с. 51-58.
- 6. Протасов Ю.И.** Разрушение горных пород. – М.: МГТУ, 2002, 453 с.