

## ОТЗЫВ

**официального оппонента, кандидата технических наук,  
Казакова Сергея Владимировича на диссертацию Мишина Ильи Игоревича  
на тему: «Совершенствование технологического процесса изготовления  
дробящих плит щековой дробилки для повышения их износостойкости при  
дроблении гранита», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины**

### **Актуальность темы диссертации**

Диссертационная работа Мишина Ильи Игоревича посвящена повышению износостойкости дробящих плит и снижению работы дробления. Дробящие плиты, как основные рабочие органы щековой дробилки, подвергаются интенсивному абразивному истиранию в ходе работы. Основная причина отказов дробящих плит – полное истирание ее выступов. После этого плиты, как правило, заменяют или, в редких случаях, реставрируют, наплавляя выступы порошковой проволокой марки. Такая практика носит ограниченный характер, т.к. требует высокой квалификации сварщика, а геометрия выступов и качество наплавки зачастую не соответствуют нормам.

Замена дробящих плит, в следствие их изнашивания, представляет собой дорогостоящий и трудоёмкий процесс. Поэтому разработка мероприятий по увеличению срока службы дробящих плит дробилок является важной научной и практической задачей.

Диссертационная работа, выполненная автором, позволяет решить задачу повышения износостойкости дробящих плит и снижения работы дробления формированием упрочненных выступов особой конфигурации путем включения в технологический процесс изготовления плит операции высокотемпературного пластического деформирования.

### **Научная новизна и результаты работы**

В диссертационной работе автором установлена линейная зависимость между работой дробления щековой дробилкой с простым движением щеки за один цикл и степенью износа, характеризуемой относительным радиусом притупления, выступов дробящих плит с особой конфигурацией рифления,

№ 391-9  
2014.11.10/10

дающая возможность проводить оценку состояния дробящих плит по изменению величин тока и напряжения подводимых к двигателю дробилки и прогнозировать рост потребляемой приводом дробилки мощности по мере изнашивания дробящих плит при эксплуатации.

Установлена линейная зависимость изменения износостойкости дробящей плиты щековой дробилки от твердости поверхностного слоя ее выступов, позволяющая оценивать эффект от введения операции высокотемпературной обработки давлением в технологический процесс изготовления плиты на ее износостойкость и срок службы.

Предложено научно обоснованное изменение технологического процесса изготовления дробящей плиты дробилки СМД-118 с рифлением особой конфигурации горячей её деформацией, что обеспечивает повышение ее износостойкости и срока службы плиты при дроблении гранита.

Основные научные результаты, полученные автором диссертации, достаточно полно отражены в 8 печатных работах, в том числе в 3 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 1 статье - в издании, входящем в международные базы данных и системы цитирования (Scopus). Получен патент на изобретение.

**Достоверность и обоснованность** научных положений, выводов и рекомендаций обеспечиваются корректностью постановки задач исследования, комплексным подходом к их решению с использованием современных методов и методик, анализом литературных данных и критическим сопоставлением установленных в работе закономерностей.

### **Теоретическое и прикладное значение результатов диссертационной работы**

Автором установлено, что расположение выступов с зонами повышенной твердости на поверхности дробящей плиты в поперечном направлении и на расстоянии между выступами, уменьшающимся к низу камеры дробления, по мере уменьшения кусков дробимой породы, обеспечивает снижение затрат

энергии на дробление в щековой дробилке и способствует повышению износостойкости дробящей плиты.

В работе показано, что применение дробящих плит дробилки СМД-118 с особой конфигурацией рифления обеспечивает уменьшение работы дробления относительно плит, принятых к эксплуатации.

**При ознакомлении с диссертационной работой возникли следующие вопросы и замечания:**

1. В формуле 2.17 на странице 49 диссертации не дана расшифровка параметра  $S_0$ .
2. В формуле 2 автореферата (с. 11) и в формуле 2.17 диссертации (с. 49) присутствует параметр  $L$  – длина щеки, однако после подстановки выражений из этих формул в формулы 2.20 и 2.21 диссертации и в формулы 3, 4, 8 и 9 автореферата к параметру  $L$  добавляется индекс  $i$ . Появление этого индекса требует пояснений.
3. Эксперимент по обжатию образцов породы на прессе проведен на количестве образцов, недостаточном для обеспечения необходимой величины доверительной надежности.
4. В первом положении, вынесенном на защиту, автор утверждает, что применение дробящих плит с изменённой конфигурацией рифлений обеспечивает снижение затрат энергии на 25% по сравнению с плитами стандартного профиля. По нашему мнению, использование таких формулировок преждевременно, так как не было проведено сравнительных натуральных испытаний двух комплектов брони, модифицированных и стандартных, в рабочем цикле дробилки. Возможно стоит использовать в формулировках положения словосочетание «теоретически обеспечит».
5. При вычислении зависимости радиуса выступа плиты от времени эксплуатации дробилки в формулах 2.29, 2.30 и 2.31 диссертации (с. 65) автор принимает за исходный радиус выступа величину равную  $R_{B0} = 0,003 \text{ м} = 3 \text{ мм}$ . Однако на рисунке 2.18 диссертации и рисунке 5 автореферата радиус выступа нижней части плиты равен 0 мм.

6. В главе 3 диссертации подробно описывается сконструированная автором экспериментальная установка для исследования закономерности изнашивания горные породы фрагментов дробящих плит, но не представлено ни одной её фотографии.
7. В главе 4 диссертации автор предлагает значительно усложнить технологию изготовления быстроизнашиваемых частей дробилки (броней) введением дополнительных операций, таких как: нагрев заготовки до 1150°C, ковка заготовки в специально разработанном закрытом штампе на уникальном прессе УЗТМ с развиваемым усилием в 200 МН и всё это ради теоретического увеличения срока службы броней на 77 часов или 14%. По нашему мнению, такое инженерное решение требует экономического обоснования.
8. Представленное в диссертации доказательство второго защищаемого положения целиком и полностью базируется на результатах компьютерной симуляции в программе Deform-3d без контрольного подтверждения результатов на натурном образце.

### **Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Мишина Ильи Игоревича является законченной научно-технической работой на соискание ученой степени кандидата технических наук, в которой автором решена научно-техническая и практически значимая задача повышению износостойкости дробящих плит и снижению работы дробления.

Диссертация «Совершенствование технологического процесса изготовления дробящих плит щековой дробилки для повышения их износостойкости при дроблении гранита», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета

от 19.12.2019 № 1755 адм (с изм. от 30.09.2020 приказ 1270 адм., а ее автор – Мишин Илья Игоревич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины.

Официальный оппонент,  
ведущий инженер-конструктор,  
научно-производственная корпорация  
«Механобр-техника» (акционерное  
общество), кандидат технических  
наук

**Казаков  
Сергей Владимирович**

11.11.2020 г.

Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (акционерное общество), 199106, г. Санкт-Петербург, 22 линия В.О., д. 3, корп. 5, тел.: +7 (921) 924-50-79, e-mail: [atom2@inbox.ru](mailto:atom2@inbox.ru), сайт: <https://mispb.com>



*Подпись сотрудника ООО «Механобр-техника» С.В. Казаков*  
*заверен*  
*Менеджер по персоналу Трескина И.С.*