

## **РЕШЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ТРИЗ**

**Тарасов И.В., Стаканов И.В.,  
научный руководитель Требуш Ю.П.  
Сибирский федеральный университет**

Решение технической задачи – снижение уровней потерь руды в отбитом виде для систем разработки, применяемых на рудниках ЗФ «ГМК «Норильский никель», проводилось в несколько этапов в соответствии с постулатами ТРИЗ - теории решения изобретательских задач.

Проведено изучение применяемых систем разработки. Отработка рудных месторождений осуществляется слоевыми и камерными системами с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями, а отработка нерудных месторождений известняка и ангидрита – камерными системами с открытым выработанным пространством с оставлением ленточных или столбчатых целиков.

Во всех системах разработки предусматривается зачистка почвы слоев или камер после отгрузки руды, осуществляемая погрузочно-доставочными машинами (ПДМ) с грузонесущим ковшом.

Установлены места и причинно-следственная связь возникновения потерь руды в отбитом виде.

В рассматриваемых системах данные потери формируются на почвах слоев и камер. В слоевых системах с закладкой почва слоев может быть породной, что характерно для отработки нижних приконтактных слоев, а также искусственной бетонной при отработке промежуточных слоев. Для камерных систем характерно наличие породной почвы.

Причина возникновения потерь руды в отбитом виде на почве камер и слоев - неполнота зачистки руды.

При этом на породных контактах неполнота зачистки обусловлена как неровностью контура почвы, формируемого на стадии отбойки руды, так и переуплотнением колесами ПДМ слоя теряемой руды, возникающим на стадии отгрузки отбитой руды. Обеспечение качественной зачистки в этих условиях возможно при движении ковша ПДМ непосредственно по породной почве, что связано с истиранием нижней части ковша ПДМ, а также значительными ударно-динамическими нагрузками, появляющимися при контакте ковша ПДМ с неровностями почвы. Поэтому, для исключения поломок ПДМ, высота оставляемой руды в отбитом виде на породной почве, в зависимости от габаритов ПДМ, составляет от 6 до 12 см, что соответствует величине относительных потерь на запасы очистного слоя в 1-2% (\*здесь и далее приводятся данные и результаты исследований, проведенных сотрудниками каф. ШПС ИГДГГ СФУ на рудниках Норильского промышленного района).

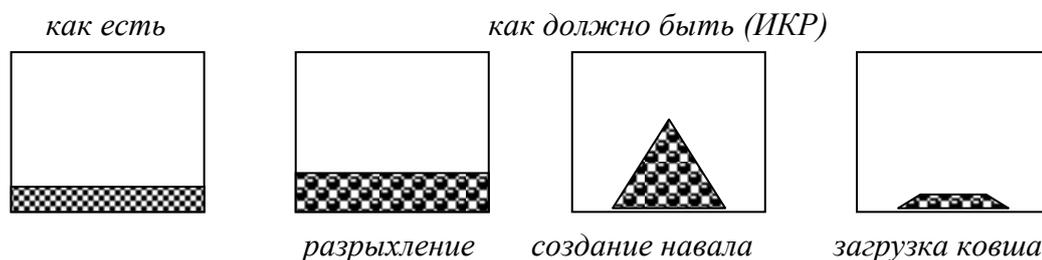
При отгрузке руды, находящейся на искусственной бетонной почве, происходит вдавливание кусков руды в закладку колесами ПДМ. Расчетами определено\*, что доработка рудо-бетонного слоя почвы на глубину 8-10 см, после окончания отгрузки руды, экономически целесообразна. Экспериментальными работами установлено\*, что надежно контролировать величину поддира закладки с почвы слоя ковшем ПДМ, при доработке вдавленной руды, практически невозможно, а средняя величина поддира составляла 22 см. В связи с этим зачистка заключается в удалении кусков отбитой руды с бетонной почвы слоя. Величина относительных потерь на запасы очистного слоя при этом составляет 0,8-1,2%.

Следует отметить, что при незначительных величинах относительных потерь абсолютные потери руды в отбитом виде достигают до 130 тонн на одном слое. С учетом уникально высокой ценности руд снижение потерь руды является актуальной задачей.

На стадии поиска технического решения по снижению потерь руды в отбитом виде определены условия качественной зачистки почвы слоев и камер: зачистка осуществляется ПДМ с грузонесущим ковшом, зачищаемая руда должна быть разрыхлена и расположена на почве слоя в форме, способствующей заполнению ковша ПДМ.

Формулировка Идеального Конечного Результата (ИКР) рассматриваемого технического решения такова: зачищаемая руда разрыхляется на фиксированную глубину, перемещается в центр слоя и располагается в форме навала.

Графическое изображение ИКР приведено ниже.



Очевидно, что техническая система, состоящая из зачищаемой руды и ковша ПДМ, не способна выполнить заявляемые в ИКР действия. В систему необходимо ввести дополнительные элементы – рыхлитель и образователь навала.

Обзор известных технических средств, способных осуществить действия, не выполняемые исходной технической системой, показал следующие.

Идеальными устройствами, предназначенными для разрыхления массива, являются: плуг, используемый в сельскохозяйственных работах, а также широкий резец, применяемый в очистных комбайнах при добыче угля.

Идеальным устройством для создания навала является валообразователь снегозащитных полос, состоящий из двух сходящихся пластин.

В проектируемой технической системе необходимо обеспечить внедрение резцов в слой переуплотненной руды, а также перемещение резцов и валообразователя по всей площади почвы очистного слоя или камеры. Эти действия выполняются ПДМ, для чего устройство с резцами и валообразователем располагают под ковшом ПДМ. Воздействием ковша создается необходимое усилие для внедрения резцов, а при перемещении ПДМ происходит как разрыхление руды, так и образование навала по трассе движения машины.

На основе выше изложенного было разработано несколько конструкций устройств для зачистки руды в отбитом виде с почвы очистных слоев и камер. На все устройства оформлены заявочные материалы для получения охранных документов в виде патентов.

В заключении следует отметить, что предлагаемые устройства просты по конструктивному выполнению и изготавливаются из доступных и недорогих материалов и элементов и, не усложняя процесс зачистки руды, позволяют снизить потери руды в отбитом виде в 2-2,5 раза и получить экономический эффект в размере 200-300 тысяч рублей в расчете на обработку запасов одного очистного слоя.