

УДК 622.647.2

## **ПРОДУКЦИЯ ЗАО «СОЛИГОРСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ С ОПЫТНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ» ДЛЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРАНЫ**

**Щерба В.Я., Конопляник И.А.**

*ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством»*

*Охарактеризована продукция ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством», представляющая собой горно-шахтное, подъемно-транспортное и горно-химическое оборудование для горных предприятий*

Начиная с 1964 года в Беларуси началось освоение Старобинского месторождения калийных солей. Долгое время необходимое горное оборудование приходилось закупать за рубежом: в России, Германии, Польше, Украине и в ряде других государств, так как в Беларуси отсутствовало его собственное производство. Условия разработки соляных руд Старобинского месторождения существенно отличаются от выемки большинства пластовых месторождений полезных ископаемых. Поэтому зачастую зарубежную технику приходилось адаптировать под себя. Исходя из этого организация собственного производства горно-шахтного и горно-перерабатывающего оборудования в ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством» позволила решить целый ряд проблем. Это и существенное снижение зависимости от импортных поставок, экономия валюты, снижение расходов на доставку и ремонт оборудования, создание дополнительных рабочих мест и многое другое.

Большое разнообразие применяемых на наших калийных рудниках горных машин для механизации очистных и проходческих работ ведущих мировых производителей позволяет оценить эффективность, определить перспективность направления при создании и модернизации горного оборудования для калийных рудников, разработать стратегию обеспечения ими потребности калийной промышленности на длительный период.

На предприятии ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством» постоянно ведутся научно-технические исследования и проектно-конструкторские работы, на базе которых организовано производство горно-шахтного и подъемно-транспортного оборудования различного типа, предназначенного для работы в подземных и наземных условиях. В ходе этих разработок решаются как технические, так и экономические задачи. Наиболее важные из них: снижение стоимости оборудования, его металло- и энергоемкости, уменьшение расходов на ремонт и обслуживание за счет повышения долговечности быстроизнашивающихся узлов и создания ремонтной базы, обеспечивающей их оперативную замену. При этом особое внимание уделяется

ресурсо- и энергосберегающей направленности производства, повышению качества и надежности машин и оборудования. Это позволило обеспечить производство многих видов горно-шахтного оборудования, а также средств автоматизации, отличающихся высокими технико-экономическими характеристиками, максимально приближенными к требованиям заказчика, и, в первую очередь, отечественных горных предприятий.

К основным видам выпускаемой продукции ЗАО относятся: комбайны проходческие, проходческие поддирочные, очистные, машины щеленарезные, экскаваторы шагающие, конвейеры скребковые, ленточные, катучие, винтовые, питатели скребковые, дозаторы, кратцер-краны стреловые, порталные и полупортальные, гидрокрепи, клетки и скипы шахтные, шкивы копровые, прессы валковые, дробилки, элеваторы, смесители, краны поворотные, лебедки буровые, комплексы оборудования для перевалки сыпучих материалов, линии по производству щебня, паркинги автоматизированные, грузоподъемное оборудование, теплозвукоизоляционные материалы. Многие примененные технические решения отличаются научной новизной и защищены более чем 270 патентами на изобретения и полезные модели Республики Беларусь, России и Украины.

Безусловно, большим достижением коллектива является разработка и серийное производство проходческого и очистного оборудования, технически сложного и дорогостоящего.

Комбайны проходческие серии ПКС и КРП (рис. 1) предназначены для проведения подземных горных выработок арочной формы площадью сечения от 8 до 8,9 м<sup>2</sup>, с углом наклона до 150 по соляным породам с реологической сопротивляемостью резанию до 450 Н/мм и производительностью по проходке до 0,28 м/мин, а по добыче до 4,7 т/мин.



Рис. 1. Комбайн проходческий серии КРП

Пролодческо-очистные комбайны КПО-10,5 (рис. 2), предназначены для пролодки подземных горных выработок овално-арочной формы сечения, высотой до 2,6 м, площадью сечения до 10,5 м<sup>2</sup>, и для разделки камер и выемки руды камерной системой. Его производительность - 5 т/мин



Рис. 2. Комбайн пролодческо-очистной КПО-10,5

Пролодческие комбайны избирательного действия (рис. 3) КИД-220, предназначены для проведения и ремонта ранее пройденных подземных горизонтальных и наклонных выработок различных форм сечения от 7,5 м<sup>2</sup> до 27 м<sup>2</sup>, а также для разделки в выработках сбоек, камер и ниш. Производительность комбайна – свыше 1,65 т/мин, максимальная высота выработки или камеры после ремонта - 4,84 м.



Рис. 3. Комбайн избирательного действия КИД-220

Машины врубовые баровые МВБ-140 (рис. 4) предназначены для нарезки компенсационных щелей под любым углом по периметру горизонтальных и наклонных до  $15^0$  подземных горных выработок, высотой от 2,6 до 3 м. Машина МВБ-140 производит нарезку компенсационных щелей врубовым баровым исполнительным органом, режущим элементом которого является цепь, движущаяся в жестком направляющем пазу бара. Ширина прорезаемой щели – 140 мм, глубина до 1,2 м, производительность – свыше 1,5 п. м/мин.



Рис. 4. Машина врубовая баровая МВБ-140

Благодаря внедрению в производство конструкторских разработок специалистов ЗАО усовершенствована конструкция машины врубовой баровой, по сравнению с зарубежными аналогами. Для работы на пластах, склонных к интенсивному пылеобразованию, в конструкции машины предусмотрена вентиляционная установка с направленной подачей воздуха в сторону зоны резания для обеспечения улучшенного обзора и снижения запыленности. Благодаря новой компоновке машины обеспечивается беспрепятственный обзор рабочей зоны машинистом, повысилась безопасность работы и в целом, улучшились условия его труда.

Машины землеройные шагающие серии МЗШ (рис. 5) вместимостью ковша  $6,5 \text{ м}^3$  при длине стрелы 45 м и  $11 \text{ м}^3$  при длине стрелы 70 м. Машина землеройная шагающая МЗШ-6,5/45 и МЗШ-11/70 – это полноповоротная электрическая землеройная машина с рабочим оборудованием типа драглайн на шагающем ходу. Она предназначена для копания грунтов, как на уровне, так и ниже или выше уровня стоянки, крепостью от I до IV категории включительно, при производстве вскрышных работ по бестранспортной схеме с укладкой породы в выработанное пространство или на борт разреза. Машина может применяться на открытых разрезах в

угольной промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности строительных материалов, а также на строительстве каналов ирригационных систем и различных гидротехнических сооружений. Рабочее оборудование машины состоит из ковша, стрелы с подвеской, блоков управления. Ковш управляется тяговым и подъемным канатами, закрепленными на барабанах лебёдок. Для МЗШ разработана новая конструкция электропривода, построенного на модульном частотном преобразователе и асинхронных двигателях с короткозамкнутым ротором. Таким образом, обеспечена возможность перераспределения энергии между приводами (при сбросе энергии одним приводом другой ее потребляет, например, при спуске ковша и одновременном повороте платформы). КПД данной системы электропривода достигает 92,8 %. Потребление энергии снижено на 18-19 % по сравнению с приводом системы генератор-двигатель, кроме того, значительно снизился уровень шума и вибрации.



Рис. 5.  
Машина землеройная шагающая серии МЗШ

Коллективом ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством» разработано и освоено производство шахтных скипов для подъема руды по вертикальным стволам (оборудованным одно- и многоканатными подъемными установками); клетей одно- и двухэтажных для подъема людей и грузов; противовесов и соответствующих подвесных и прицепных устройств; шкивов копровых Ø 6 м для

скипового подъема и Ø 5 м для клетьевого подъема; армировка стволов. Призматические с неподвижным кузовом и донной разгрузкой скипы СН19, СН19,5 и СН35 вместимостью соответственно 19 м<sup>3</sup>, 19,5 м<sup>3</sup> и 35 м<sup>3</sup> позволяют осуществлять подъем руды с глубины более 900 м.

Разработаны и внедрены одноцепные и двухцепные скребковые конвейеры забойные КС-300 и штрековые КС-310, предназначенные для транспортирования крупнокускового материала (до 300 мм) по горизонтальным (в том числе криволинейным) и наклонным выработкам рудника. Указанные конвейеры могут применяться совместно с очистными комбайнами типа СЛ, гидромеханизированными крепями различных модификаций и другим горно-шахтным оборудованием.

Производится более 10 типов ленточных конвейеров, в т. ч. рудничных универсальных, панельных, магистральных, телескопических и солеотвальных. Улучшение эксплуатационных характеристик конвейеров достигнуто благодаря созданию и внедрению ряда новых технических решений. Разработаны и изготовлены конвейеры для транспортирования калийной руды с Краснослободского рудника на СОФ-2 (2 Рудоуправление), производительностью 2000 т/ч и протяженностью до 3,5 км. Они смонтированы в крытой галерее для защиты транспортируемого продукта от внешних воздействий. Из фабрик отходы обогащения транспортируются солеотвальными конвейерами и отвалообразователями в отвал (рис. 6).



Рис. 6. Солеотвальные конвейеры и отвалообразователи

ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством» изготавливает кратцер-краны производительностью до 1200 т/ч (рис. 7), а также комплексов по перегрузке и складированию сыпучих материалов, в том числе: станции разгрузки сыпучих продуктов из вагонов-минераловозов, хоппров, зерновозов производительностью до 1200 т/ч, включая маневровые устройства для перемещения до 12 железнодорожных вагонов одновременно; складские комплексы для сыпучих продуктов; конвейеры ленточные, скребковые и винтовые всех типов; эле-

ваторы ковшовые производительностью до 600 т/ч. Вышеуказанное оборудование успешно работает в портах Клайпеды, Николаева, Мозыря (речной), а также в ОАО «Беларуськалий» (складские комплексы). В целом номенклатура выпускаемого подъемно-транспортного оборудования превышает 40 наименований.



Рис. 7. Кратцер-кран порталный

Кроме горных машин и подъемно-транспортного оборудования в ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством» налажено производство горно-химического оборудования.

Установка для прессования и предварительного дробления хлористого калия, включающая пресс валковый (рис. 8), производительностью 65 т/ч, предназначенный для прессования мелкозернистого хлористого калия при производстве гранулированных удобрений.

Линия по производству комплексных *НПК*-удобрений представляет собой конвейерную систему, доставляющую со складов гранулы разного вида удобрений, смешивающую их в строго определенной пропорции, в зависимости от назначения, и фасующую в мягкие контейнеры.

Однако производство таких удобрений имеет ряд существенных недостатков. При смешивании гранул они сильно истираются друг о друга и об элементы винтового конвейера, а внесение в почву может быть неравномерным. Поэтому следующим шагом производства многокомпонентных сложных удобрений было производство удобрений сложного состава в одной грануле.

В настоящее время по заказу ОАО «Беларуськалий» разработана линия по производству сложных *НПК*-удобрений в одной грануле производительностью до 300 тыс. т в год.



а



б



в

Рис. 8. Пресс валковый (а), валок (б) и спрессованная плитка удобрения (в)

Например, для сложного удобрения, содержащего в одной грануле  $KCl$ , карбамид, аммофос и суперфосфат, спроектирована линия, содержащая технологическое оборудование, связанное транспортирующими механизмами. Исходные компоненты предварительно измельчают и подают в смеситель. Полученную в смесителе влажную шихту подогревают до температуры  $40-60^{\circ}$ , смешивают и подают шнековым загрузчиком во внутреннее пространство корпуса барабана-гранулятора, обеспечивая при этом равномерность и однородность потока. Заданная производительность барабана-гранулятора около  $85$  т/час. Она обеспечивается углом его наклона в сторону выгрузки, который выбирают в пределах от  $1$  до  $3^{\circ}$ . В барабане-грануляторе происходит окатывание исходной шихты в гранулы, которые поступают в барабан-сушилку, а затем в барабан-охладитель и в грохот. Крупную фракцию измельчают в дробилке. Переизмельченный материал вместе с мелкой фракцией возвращают в начало технологического процесса. Готовый продукт обрабатывают в барабане-кондиционере антислеживающим составом. Такое удобрение в каждой своей грануле содержит то количество компонентов, которое необходимо для конкретной сельскохозяйственной культуры.

Относительно новым направлением деятельности ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством» является диагностирование технических устройств, применяемых на опас-



ных производственных объектах, на которых ведутся горные работы, а также работы в подземных условиях: рудничные электротехнические изделия во взрывозащищенном исполнении и электрические части машин и механизмов во взрывозащищенном исполнении. Важное значение приобретает разработка, производство и внедрение систем управления конвейерным транспортом, горными машинами, оборудованием по переработке полезных ископаемых, а также автоматизации объектов любой сложности. Разработаны и внедрены: системы измерения горного давления, системы управления вальц-прессами; системы управления конвейерами; системы управления кратцер-кранами; компактные станции управления электроприводами проходческих и добычных комплексов во взрывозащищенном исполнении; взрывозащищенные трансформаторные подстанции.

Основным рынком сбыта продукции ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством» являются отечественные горные и другие предприятия: ОАО «Беларуськалий», РУП «Гранит», РУП «Белорусский цементный завод», РУП «Белорусский металлургический завод», РУП «МАЗ», РУП «Белгеология». Однако мы все увереннее заявляем о себе и на рынках России, Украины, Прибалтики, экспортируя подъемно-транспортное, проходческое, очистное оборудование и комплектующие.