

## Список літератури

1. Наказ МНС № 1268 від 18.10.2012 «Про затвердження Методичних рекомендацій з охорони надр при розробці родовищ корисних копалин»
2. Шеховцов Г.А. Методы и технические средства изучения подземных пустот.–М.: 2010. – 140с.
3. Грушинский Н.П., Сажина Н.Б. Гравитационная разведка. – М.: Недра. – 1972. – 388с.
4. Азарян А.А., Попов С.О. Система сканирования очистных камер«Геоскан-1». – ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ГІРНИЧОРУДНИЙ ІНСТИТУТ». – 2010. – с.180.
5. Горбати́ков А.В. Способ сейсморазведки. Патент РФ № 2271554. – опубліковано 10.03.2006 Бюл. № 7.
6. Божко В.Г., Гринюк Б.О., Чирва О.І. Використання електронних приладів при спостереженні за деформаціями поверхні та стійкістю об'єктів технологічного комплексу гірничовидобувних підприємств Кривбасу//Вісник Криворізького технічного університету. Кривий Ріг, 2005, №7.
7. Федоренко П.И., Долгих А.В. Применение новых технологий при маркшейдерском обслуживании горных предприятий // Разработка рудных месторождений. – Кривой Рог: КТУ. - №82. - 2003. – С. 68-72.
8. Антипенко Г.О., Гаврюк Г.Ф., Котенко В.В., Назаренко В.О. Маркшейдерська справа. Підручник / Під редакцією кандидата технічних наук, доцента Антипенка Г.О. – РВК ДВНЗ "НГУ", 2009. - 154с.

Рукопис подано до редакції 18.03.14

УДК 331.464.36

Ю.А. ПРОКОПЕНКО, студент, Криворожский национальный университет

### **БЛОКИРОВКА И МАРКИРОВКА ИСТОЧНИКОВ ОПАСНЫХ ЭНЕРГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА УКРАИНЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

Как показывает статистика несчастных случаев по предприятиям горно-металлургического комплекса Украины, весомую долю занимают организационные причины. На многих предприятиях горно-металлургического комплекса Украины недостаточное внимания уделяется блокировке и маркировке источников опасных энергий, особенно важен данный момент для ремонтных бригад, которые выполняют ремонтные работы, где необходима остановка или отключение оборудования на период проведения ремонта, а также если ремонтные работы выполняет несколько разных бригад.

**Ключевые слова:** источники опасных энергий, блокировка, снижение травматизма, безопасное проведение ремонтных работ, остановка или отключение оборудования, промышленная безопасность.

**Проблема и ее связь с научными и практическими заданиями.** Каждый год тысячи рабочих погибают или получают серьезные травмы во время выполнения ремонтных работ или технического обслуживания промышленного оборудования. Причиной большинства таких происшествий является неконтролируемый выброс энергии. В Европе, однако, существуют несколько нормативов, требующих отключения и блокировки всех источников энергии во время выполнения ремонта или обслуживания оборудования.

Согласно статистике ЕС, 10–15% всех несчастных случаев со смертельным исходом на производстве и 15–20% всех несчастных случаев происходят при техническом обслуживании. К распространенным травмам относятся переломы, рваные раны, ампутации, ожоги и удары электрическим током. Снижение травматизма позволяет снизить выплату страховых сумм и расходы на дополнительное лечение.

Современное оборудование может иметь много источников опасности для рабочих, включая такие вещи, как источники электроэнергии, пневматические и гидравлические устройства.

Для примера, типичное промышленное оборудование может содержать такие вещи, как горячие жидкости, движущиеся прессы, лезвия, вентиляторы, электрические нагреватели, конвейерные ленты с лотками, передаточные цепи, ультрафиолет и так далее.

Реализация программы LOCKOUT/TAGOUT предусмотрена законом некоторых стран ЕС и считается передовым методом обеспечения безопасности во всех европейских странах!

Lockout-tagout (LOTO) или «блокируй и маркируй» - это процедура безопасной работы, которая используется в промышленности и изучает настройки, гарантирующие правильное отключение опасного оборудования и предотвращающие их повторный запуск до того, как будет

завершены все работы по обслуживанию и ремонту. Она требует, чтобы все опасные источники энергии были «изолированы и обозначены как недействующие» до того, как начнутся ремонтные работы. При выполнении работ по «блокировке и маркировке» с использованием замков, устройство или источник энергии обычно «запирают» с помощью засова, и устанавливают его в такое положение, которое препятствует включению опасного источника энергии. Процедура так же требует, чтобы на запорное устройство была повешена бирка, обозначающая, что его нельзя включать.

Отключение или остановка опасного действия оборудования подразумевает удаление источника энергии и называется изоляцией. Действия, необходимые для изоляции оборудования, часто прописывают в документах как процедуру изолирования или процедуру блокирования и маркировки.

Процедура изолирования в общем случае включает следующие этапы:

Определение источников энергии.

Изолирование источников энергии.

Блокировка и маркировка источников энергии.

Проверка эффективности изолирования оборудования.

Блокировка и маркировка точек изоляции дает всем окружающим сотрудникам понять, что нельзя подключать устройство.

**Анализ исследований и публикаций.** На данный момент в Украине действует НПА ОП 27.5-6.01-79 "Бирочная система на предприятиях и в организациях черной металлургии основные положения. Порядок применения".

Бирочная система это система допуска к работам связанным с эксплуатацией и ремонтом механизмов с электроприводом, направленная на обеспечение безопасной организации труда и установление правильных производственных взаимоотношений между лицами, выполняющими эти работы.

Данный стандарт не регламентирует физическую блокировку источников опасных энергий, а лишь устанавливает порядок выдачи-приема бирок от механизмов и не предусматривает операционное описание процедуры блокировки и изоляции конкретного механизма.

Все оборудование должно иметь при себе письменное описание процедуры изоляции, разработанное с учетом оценки риска. Это описание проиллюстрирует, как сделать оборудование безопасным и надежным. Оно будет включать, например: очистку от загрязнений, обесточивание хранящейся энергии; закрепление ротора электрической машины или лопасти вентилятора; блокирование аппаратуры, разъединение, блокировка или спуск отстоя из оборудования, кабелей, труб и резервуаров. В нем также будут указаны места изоляции для процедуры выключения или тестирования, равно как и для удаления установленного другим человеком запирающего механизма.

**Постановка задания.** Инфраструктура любого промышленного объекта насыщена различными механизмами и системами, требующими особого контроля как при эксплуатации, так и при проведении ремонтных/сервисных работ. Применением блокираторов - эффективное решение комплекса задач техники безопасности производственных процессов. Основная область применения Блокираторов - обеспечение промышленной безопасности на магистральных трубопроводах и участках с повышенным уровнем контроля производственных процессов в горно-металлургическом комплексе.

**Изложение материала и результаты.** Производственная безопасность должна закладываться уже на этапе планирования и обеспечиваться на всех этапах производственного процесса. Современные подходы к разработке в сфере производственной безопасности охватывает широкий спектр задач, в котором структурно выделяются два основных функциональных блока: обеспечению безопасного функционирования технологических систем и оборудования, идентификационных решений для создания инфраструктуры предприятия в соответствии с нормативными требованиями к охране труда персонала.

ЛО/ТО – идеальное средство контроля опасной энергии

Электрическая

Механическая

Пневматическая

Гидравлическая

Жидкие и газообразные химические вещества

Тепловая

Горячие поверхности и вещества

Потенциальная

Другая накопленная энергия

На предприятиях горно-металлургического комплекса обычно имеется как минимум более двух типов энергии.

Для эффективного внедрения системы блокировки в 4 этапа необходимо следовать оптимальному плану выполнения работ для создания эффективной системы блокировки:



Блокираторы (системы LOTO) - ключевой продукт для организации процедуры блокирования потенциально опасных источников энергии при проведении ремонтно-сервисных работ.

Системы оперативной печати «DIY» - промышленные принтеры для создания информационной среды на производстве, в соответствии с ГОСТами по технике безопасности.

Lockout (Блокиратор) - обеспечивает невозможность запуска механизма/оборудования в случае неконтролируемого выброса различных типов энергии до тех пор, пока Блокиратор не будет удален.

Tagout (Информационная бирка) - размещается на заблокированные устройства для информирования персонала о том, что источник энергии заблокирован и не должен, включаться до тех пор, пока Блокиратор не будет удален, в примечаниях содержатся дополнительные технические комментарии. Системы loto необходимо применять при проведении ремонтных/сервисных работ, персонал должен быть гарантированно защищен от произвольного выброса различных видов неконтролируемой энергии и источников опасности.

Применение блокираторов - защита от несанкционированного доступа и несогласованных действий персонала при проведении работ. Использование блокираторов позволяет обеспечить безопасный доступ к любому участку работ. Типовые источники опасности, когда необходима процедура блокирования:

Произвольный запуск двигателя - движущиеся механизмы должны быть заблокированы.

Контакт с оголенными проводами - электропроводка должна быть обесточена, источник заблокирован.

Пневматические и гидравлические системы - блокирование подачи нагнетания давления.

Факты статистики в нашей стране свидетельствуют - до 48 % всех несчастных случаев и травматических повреждений вызваны неквалифицированными либо халатными действиями персонала при проведении ремонтных или сервисных работ.

Факт: на предприятиях, которые осуществляют программы по охране труда, в том числе используя программы блокирования, риск возникновения травматизма при проведении сервисных работ снижается на 25-50 %.

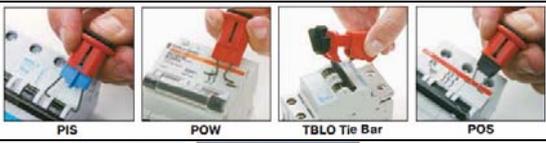
Блокираторы пневмогидравлических магистралей позволяют осуществлять блокирование круглых вентилях в полу или полностью закрытых позициях.

Инновационная разработка - универсальные блокираторы, обеспечивающие не только контроль технологических процессов, но и способствующие обеспечению промышленной безопасности объектов.

Блокираторы могут блокировать доступ к открытым, закрытым, полу- или частично открытым вентилям.

Эффективное решение для применения к трубам, которые должны быть всегда открыты (например, противопожарные системы).

## Некоторые технологии безопасности системы loto

<p>Блокираторы клапанов Для любых типов клапанов, открываемых/закрываемых методом вращения</p>	
<p>Тросовые блокираторы Используются для обеспечения блокирования различных типов клапанов/вентилей. Трос обернут вокруг вентиля, источника энергии и заблокирован, что препятствует несанкционированному переключению.</p>	
<p>Блокираторы клапанов типа «бабочка» Блокирует зажим по рычагу клапана, что делает невозможность эксплуатации клапана без разблокирования</p>	
<p>Блокираторы для шаровых кранов Изменяемые типоразмеры 4 цветовых решения Материал - полипропилен</p>	
<p>Блокиратор запорных вентилей Имеют форму запорного вентиля Различные размеры для разных видов вентилей Различные цвета Легко трансформируются</p>	
<p>Блокираторы прерывателей Предназначены для работы с пакетными однофазными/многофазными прерывателями евростандарта. Для стандартных прерывателей применяется 4 различных типов блокираторов: PIS, POW, TBLO Tie Bar, POS.</p>	
<p>Блокираторы переключателей Мини блокираторы. 4 различных типа (зависит от типа используемого переключателя) Применение: включение/выключение оборудования.</p>	
<p>Блокираторы одно и многофазных прерывателей Легко устанавливаются, надежно обеспечивая профиль безопасности. Блокираторы для прерывателей "No Hole" При параметрах "языка" переключателя: для 270Вольт - 15,мм шириной при толщине 11,6 мм; для 480/600 Вольт - 41,2 мм шириной при толщине 13,9 мм. Блокираторы для прерывателей с увеличенным размером "языка" переключателя Блокирующий фрагмент для прерывателей 480/600Вольт до 63,5 мм шириной,</p>	
<p>Бирки - указывают сотрудника, ответственного за размещение блокираторов, авторизованных лиц для их снятия или для внесения в них изменений. Бирки изготовлены из гибкого полиэстера, устойчивого к воздействию воды, масел и экстремальных температур. Поверхность бирки позволяет наносить надпись при помощи шариковой ручки или фломастера. Информация на бирке может также наноситься при помощи серии промышленных термотрансферных принтеров.</p>	

Система «мастер-ключ». Каждый член бригады получает свой индивидуальный замок для блокирования той или иной операции в соответствии с проводимыми работами.

Когда блокировка проведена, все ключи собираются и помещаются в групповой блокировочный бокс, что делает невозможным разблокировать систему по отдельности, без участия всех авторизованных членов бригады. Только бригадир имеет возможность разблокировать всю систему или отдельный участок с помощью мастер ключа.

Результат - 100 % гарантии безопасности проведения сервисных работ, дополнительные гарантии безопасности персонала, повышение эффективности проведения сервисных работ.

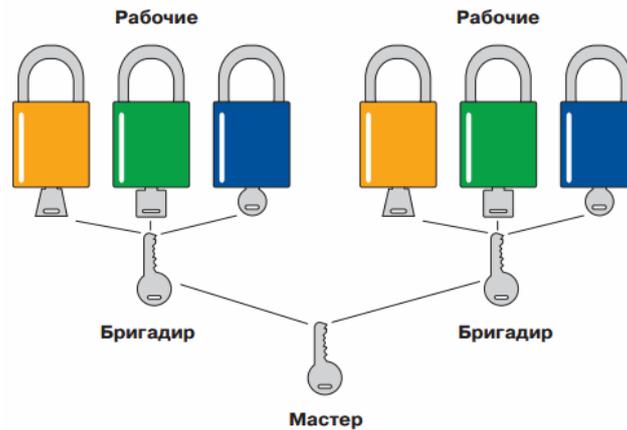


Рис. 1. Система «мастер-ключ»

Возможна цветовая маркировка замков по видам сервисных служб, использующих замки.

**Выводы и дальнейшие направления исследований.** Преимущества внедрения Технологий безопасности (систем loto). Внедрение технологий блокирования (систем LOTO) для обеспечения промышленной безопасности и безопасности персонала при проведении технологических операций позволяют:

Экономить средства - минимизация рисков наступления несчастного случая, экономия бюджета компенсационных и страховых выплат.

Экономить время - уменьшается время простоев, существенно увеличивается сервисная активность, эффективно используется оборудование.

Соответствовать стандартам- системы удовлетворяют всем требованиям мировых стандартов по охране труда и технике безопасности.

Обеспечить сертификацию - соблюдение техники безопасности является обязательным пунктом при сертификации предприятия в соответствии со стандартами ISO, различными программами контроля качества.

Дальнейшие исследования предусматривают разработку стандартов по применению блокировки источников опасных энергий на отдельных предприятиях комплекса в зависимости от их потребности.

#### Список литературы

1. Нормативные правовые акты и иные официальные документы. (Система стандартов безопасности труда, бирочная система на предприятии и в организации черной металлургии, основные положения порядок применения).
2. Система лото: блокираторы, замки и бирки. [http://brady.ru/catalogue/safety-2013/pdf/БиОТ\\_часть3\\_Система%20ЛОТО.pdf](http://brady.ru/catalogue/safety-2013/pdf/БиОТ_часть3_Система%20ЛОТО.pdf)
3. Производственный стандарт ArcelorMittal AM Safety 001 Изоляция. <http://arcelormittal.kz/files/2012/izolyaciya.pdf>
4. Система блокировки и опломбирования оборудования. [http://www.pilz.com/ru-RU/services/consulting\\_and\\_engineering/loto-lock-out-tag-out](http://www.pilz.com/ru-RU/services/consulting_and_engineering/loto-lock-out-tag-out).
5. Центр промышленной маркировки. <http://www.markpro.ru/lockout/blok.html>.
6. Энергосайт. [http://www.энергосайт.рф/news/zolotyie\\_pravila\\_bezopasnosti\\_truda/2014-02-23-58](http://www.энергосайт.рф/news/zolotyie_pravila_bezopasnosti_truda/2014-02-23-58).
7. safety lockout training school. <http://tpmykaizen.blogspot.ru/2013/11/safety-lockout-training-school.html>
8. Бережливое производство, непрерывное совершенствование. <http://wkazarin.ru/2013/11/26/lock-out-and-tag-out/>
9. Технологии промышленной безопасности. [http://www.etm.ru/files/brady\\_bezopasnost.pdf](http://www.etm.ru/files/brady_bezopasnost.pdf)
10. Система блокировки lockout/tagout. [http://www.ump-safety.ru/files/LOTO\\_2013\\_RUS\\_small.pdf](http://www.ump-safety.ru/files/LOTO_2013_RUS_small.pdf).