

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано при одновременном ведении открытых и подземных работ на месторождениях полезного ископаемого.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является способ комбинированной разработки месторождений, включающий отработку месторождения открытыми горными работами с переводом на подземные открытым ярусом, открытым ярусом - буферным слоем и по мере необходимости подземным ярусом с образованием единого выработанного пространства. Вскрытие открытого яруса комплексом открытых горных выработок и вскрытие яруса - буферного слоя комбинированным способом, а подземного яруса комплексом подземных горных выработок. Подготовку запасов к выемке открытого яруса производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок. Подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок, а также проходкой комплекса подземных горно-подготовительных выработок и, нарезных подземного яруса проходкой комплекса подземных горно-подготовительных, нарезных горных выработок.

Очистная выемка в открытом ярусе - буферном слое выполняется без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок производством выемочно-погрузочных и транспортных операций. Очистная выемка в открытом ярусе и подземном ярусе ведется традиционными технологиями. Изначально создаются горнотехнологические средства для ведения подземных горных работ в зоне открытой разработки месторождения.

Вскрытие открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом и подготовку запасов к выемке этого же яруса производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса горноподготовительных, выработок нарезных осуществляют только последовательной проходкой в одном направлении сначала комплекса открытых, а затем из них комплекса подземных вскрывающих, горноподготовительных и нарезных горных выработок. Одновременно с этим вскрытие открытого яруса - буферного слоя осуществляют и вспомогательными стволами с площадок уступов открытого яруса, а в дальнейшем, при отработке подземного яруса, главным подъемным стволом с дневной поверхности.

Очистную выемку открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных выработок производством выемочно-погрузочных и транспортных операций осуществляют только в системе открытых горных работ с созданием горнотехнических средств, характерных для подземной добычи полезного ископаемого при отработке открытого яруса - буферного слоя и подземного яруса, причем строительство таких горнокапитальных сооружений, как подъемный ствол, главные водоотливная и вентиляционные установки предусмотрено только с отработкой подземного яруса.

Недостатки известного способа - большие общие и небольшие, производимые в единицу рабочего времени, объемы горных работ при вскрытии и подготовке запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя и ограниченные пропускная способность и грузоподъемность, соответственно, транспортных коммуникаций и средств, за счет чего повышаются затраты времени и средств на вскрытие, подготовку к выемке открытого яруса - буферного слоя, неэффективно используются основные фонды горных предприятий и не улучшаются условия труда рабочих в связи с тем, что вскрытие комбинированным способом и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горных выработок осуществляют только последовательной проходкой в одном направлении сначала комплекса открытых, а затем, с их рабочих площадок уступов, комплекса подземных горных выработок работами с открытым способом добычи полезного ископаемого, переходящим на выполнение элементов подземных работ. Одновременно с этим вскрытие открытого яруса - буферного слоя осуществляют и вспомогательными стволами с площадок уступов открытого яруса, а, в дальнейшем, при отработке подземного яруса, главным подъемным стволом с дневной поверхности. При этом существует технологическая необходимость проходки комплекса подземных вскрывающих горных выработок с дневной поверхности и с площадок уступов открытого яруса и сокращается возможное количество одновременно проходящихся забоев горных выработок вследствие ограниченного доступа, к залежи открытого яруса - буферного слоя только со стороны открытого яруса, а наращивание пропускной способности и грузоподъемности, соответственно, транспортных средств и коммуникаций в открытом ярусе - буферном слое ограничено по времени до начала возможной отработки подземного яруса.

Причиной, препятствующей получению технического результата заявляемого изобретения прототипом является то, что вскрытие комбинированным способом и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горных выработок осуществляют из зоны открытой разработки только последовательной проходкой в одном направлении сначала комплекса открытых горных выработок, а затем с их рабочих площадок уступов, комплекса подземных горных выработок. Одновременно с этим вскрытие открытого яруса - буферного слоя осуществляют и вспомогательными стволами с площадок уступов открытого яруса, а в дальнейшем, при отработке подземного яруса, главным подъемным стволом с дневной поверхности. При этом существует технологическая необходимость проходки комплекса подземных вскрывающих горных выработок с дневной поверхности и с площадок уступов открытого яруса и сокращается возможное количество одновременно проходящихся забоев горных выработок вследствие ограниченного доступа к залежи открытого яруса - буферного слоя только со стороны открытого яруса, а наращивание пропускной способности и грузоподъемности соответственно транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое ограничено по времени до начала возможной отработки подземного яруса, что приводит к увеличению общих и сокращению производимых в единицу рабочего времени объемов горных работ на вскрытие и подготовку к выемке открытого яруса - буферного слоя, и ограничивает пропускную способность и суммарную грузоподъемность соответственно транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое, за счет чего повышаются затраты времени и средств на вскрытие и

подготовку к выемке открытого яруса - буферного слоя, неэффективно используются основные фонды горных предприятий и не улучшаются условия труда рабочих.

Целью изобретения является разработка способа комбинированной разработки месторождений, в котором путем обеспечения возможности создания условий для осуществления комбинированного способа вскрытия и подготовки запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя одновременно со стороны открытых горных выработок открытого яруса и ранее пройденных для других целей подземных горных выработок за счет расширения области применения ведущихся или прекращенных при разработке подземным способом граничащего к залежи ярусов, поля месторождения, подземных горных работ с помощью горнотехнических средств, в условиях отработки горизонтов ярусов глубокого заложения и определенного порядка развития горных работ, достигают сокращения общих и увеличения производимых в единицу рабочего времени объемов горных работ при вскрытии и подготовке запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя и наращивания пропускной способности и суммарной грузоподъемности соответственно транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое и за счет этого снижаются затраты времени и средств на вскрытие и подготовку к выемке открытого яруса - буферного слоя, эффективно используются основные фонды горных предприятий и улучшаются условия труда рабочих.

Поставленная цель достигается тем, что в способе комбинированной разработки месторождения, включающем отработку месторождения открытыми горными работами с переводом на подземные открытым ярусом, открытым ярусом - буферным слоем и по мере необходимости подземным ярусом с образованием единого выработанного пространства, вскрытие открытого яруса комплексом открытых горных выработок, открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом, подземного яруса комплексом подземных горных выработок, подготовку запасов к выемке в открытом ярусе производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок, в открытом ярусе - буферном слое производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных, подъемного яруса проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных, очистную выемку открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок, производством выемочно-погрузочных и транспортных операций согласно изобретению отработку месторождения открытыми горными работами с переводом на подземные открытым ярусом - буферным слоем, и, по мере необходимости, подземным ярусом с образованием единого выработанного пространства осуществляют совместно с подземными горными работами, ведущимися для добычи полезного ископаемого подземным способом в граничащем к залежи ярусом поле месторождения, применяя часть функционирующих горнотехнических средств подземной технологии подготовки, очистной выемки и транспортировки полезного ископаемого для ведения горных работ, на горизонтах глубокого заложения в едином выработанном пространстве ярусов, причем при одновременном прекращении горных работ в подземном ярусе и в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, осуществляют консервацию комбинированным методом комплекса горных выработок, пройденных подземными горными работами, выполняя сухую и мокрую консервации, соответственно, подземных горных выработок, расположенных выше и ниже уровня отработки открытого яруса буферного слоя, после чего отработку этого яруса производят предлагаемым способом с повторным использованием части комплекса горных выработок сухой консервации, дооснащенной горнотехническими средствами, предварительно демонтированными с выработок мокрой консервации, при этом вскрытие открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом и подготовку запасов к выемке в открытом ярусе - буферном слое производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных осуществляют одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого, а очистную выемку открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок, производством выемочно-погрузочных и транспортных операций осуществляют в общей системе открытых и подземных работ, ведущихся, соответственно, в залежи ярусов и в граничащем к ней, разрабатываемом подземным способом поле месторождения полезного ископаемого, используя также отбойку горного массива открытым способом с задействованием дополнительно горнотехнических средств, таких как водоотливная, вентиляционная и грузоподъемная установки, используемых подземными горными работами в граничащем к залежи ярусов поле месторождения полезного ископаемого для соответственно осушения прибортового горного массива, проветривания глубоких горизонтов и наращивания общей пропускной способности и грузоподъемности транспортных коммуникаций и средств ярусов.

Суть способа заключается в следующем, выполняющиеся подземные горные работы с помощью горнотехнических средств при разработке подземным способом граничащего к залежи ярусов, поля месторождения могут быть использованы для отработки открытого яруса - буферного слоя и по мере необходимости подземного яруса вследствие расширения области применения в имеющихся условиях, так как это дает возможность облегчить доступ к рудному полю глубоких горизонтов карьера - открытого яруса - буферного слоя, когда вскрытие и подготовку запасов яруса можно осуществить одновременно со стороны открытых горных работ открытого яруса и горных выработок подземной добычи полезного ископаемого традиционным для каждого способом.

При прекращении выполнения подземных горных работ с помощью горнотехнических средств вместо мокрой консервации или ликвидации всего комплекса подземных горных выработок и технологических средств, расположенных в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, становится возможным их повторное использование.

Расширение области применения ведущихся или прекращенных при разработке подземным способом граничащего к залежи ярусов, поля месторождения, подземных горных работ с помощью горнотехнических

средств, в условиях отработки горизонтов ярусов глубокого заложения позволяет избежать таких нежелательных последствий, как увеличение общих объемов и снижение темпов развития горных работ в открытом ярусе - буферном слое вследствие необходимости сооружения новых горнокапитальных сооружений и пересечения во времени и пространстве разных, часто взаимоисключающих производственных операций, свойственных только для подземных или открытых горных работ, что в свою очередь приводит к увеличению затрат времени и средств на выемку запасов открытого яруса - буферного слоя, неэффективному использованию основных фондов горных предприятий и отсутствию возможностей для улучшения условий труда рабочих.

Для того, чтобы избежать нежелательных результатов предлагается вскрывать и подготавливать запасы к выемке открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого и тем самым исключить при отработке открытого яруса - буферного слоя необходимость изначального создания аналогичных существующим технологическим средствам.

Существенными признаками изобретения являются:

- отработка месторождения открытыми горными работами с переводом на подземные открытым ярусом, открытым ярусом - буферным слоем и по мере необходимости подземным ярусом с образованием единого выработанного пространства;

- вскрытие открытого яруса комплексом открытых горных выработок, открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом подземного яруса комплексом подземных горных выработок;

- подготовка запасов к выемке в открытом ярусе производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок, в открытом ярусе буферном слое производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных, подземного яруса проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных;

- очистная выемка открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок, производством выемочно-погрузочных и транспортных;

- отработка месторождения открытыми работами с переводом на подземные открытым ярусом - буферным слоем и, по мере необходимости, подземным ярусом с образованием единого выработанного пространства совместно с подземными горными работами, ведущимися для добычи полезного ископаемого подземным способом в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, применяя часть функционирующих горнотехнических средств подземной технологии подготовки, очистной выемки и транспортировки полезного ископаемого для ведения горных работ на горизонтах глубокого заложения в едином выработанном пространстве ярусов, причем при одновременном прекращении горных работ в подземном ярусе и в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, консервируют комбинированным методом комплекс горных выработок, пройденных подземными горными работами, выполняя сухую и мокрую консервации соответственно подземных горных выработок, расположенных выше и ниже уровня отработки открытого яруса - буферного слоя, после чего отработку этого яруса производят предлагаемым способом с повторным использованием части комплекса горных выработок сухой консервации, дооснащенной горнотехническими средствами, предварительно демонтированными с выработок мокрой консервации;

- вскрытие открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого;

- подготовка запасов к выемке в открытом ярусе - буферном слое производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого;

- очистная выемка открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок, производством выемочно-погрузочных и транспортных операций в общей системе открытых и подземных горных работ, ведущимися соответственно в залежи ярусов и в граничащем к ней, разрабатываемом подземным способом поле месторождения полезного ископаемого, используя также отбойку горного массива открытым способом с задействованием дополнительно горнотехнических средств, как водоотливная, вентиляционная и грузоподъемная установки подземных горных работ, ведущихся в граничащем к залежи ярусов поле месторождения полезного ископаемого для соответственно осушения прибортового горного массива, проветривания глубоких горизонтов и наращивания общей пропускной способности и грузоподъемности транспортных коммуникаций и средств ярусов.

Новыми существенными признаками являются:

- отработка месторождения открытыми работами с переводом на подземные открытым ярусом - буферным слоем, и, по мере необходимости, подземным ярусом с образованием единого выработанного пространства совместно с подземными горными работами, ведущимися для добычи полезного ископаемого подземным способом в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, применяя часть функционирующих горнотехнических средств подземной технологии подготовки, очистной выемки и транспортировки полезного ископаемого для ведения горных работ, на горизонтах глубокого заложения в едином выработанном пространстве ярусов, причем при одновременном прекращении горных работ в подземном ярусе и в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, консервируют комбинированным методом комплекс горных выработок, пройденных подземными горными работами, выполняя сухую и мокрую консервации соответственно подземных горных выработок, расположенных выше и ниже уровня отработки открытого

яруса - буферного слоя, после чего отработку этого яруса производят предлагаемым способом с повторным использованием части комплекса горных выработок сухой консервации, дооснащенной горнотехническими средствами, предварительно демонтированными с выработок мокрой консервации;

- вскрытие открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого;

- подготовка запасов к выемке в открытом ярусе - буферном слое производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого;

- очистная выемка открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок, производством выемочно-погрузочных и транспортных операций в общей системе открытых и подземных горных работ, ведущихся соответственно в залежи ярусов и в граничащем к ней, разрабатываемом подземным способом поле месторождения полезного ископаемого, используя также отбойку горного массива открытым способом с задействованием дополнительно горнотехнических средств как водоотливная, вентиляционная и грузоподъемная установки подземных горных работ, ведущихся в граничащем к залежи ярусов поле месторождения полезного ископаемого соответственно для осушения прибортового горного массива, проветривания глубоких горизонтов и наращивания общей пропускной способности и грузоподъемности транспортных коммуникаций и средств ярусов.

Благодаря тому, что отработка месторождения открытыми горными работами с переводом на подземные открытым ярусом - буферным слоем и, по мере необходимости, подземным ярусом с образованием единого выработанного пространства осуществляется совместно с подземными горными работами, ведущимися для добычи полезного ископаемого подземным способом в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, применяя часть функционирующих средств подземной технологии подготовки, очистной выемки и транспортировки полезного ископаемого для ведения горных работ на горизонтах глубокого заложения в едином выработанном пространстве, причем при одновременном прекращении горных работ в подземном ярусе и в граничащем к залежи ярусов поле месторождения, осуществляется консервация комбинированным методом комплекса горных выработок, пройденных подземными горными работами, выполняя сухую и мокрую консервации, соответственно, подземных горных выработок, расположенных выше и ниже уровня отработки открытого яруса буферного слоя, после чего отработку этого яруса производят предлагаемым способом с повторным использованием части комплекса, горных выработок сухой консервации, дооснащенной горнотехническими средствами, предварительно демонтированными с выработок мокрой консервации, при этом получаем возможность при отработке открытого яруса - буферного слоя осуществить комбинированный способ вскрытия и подготовки к выемке запасов яруса одновременно со стороны открытых горных выработок открытого яруса и подземных горных выработок, пройденных ранее для других целей, это способствует расширению области применения ведущихся или прекращенных при разработке подземным способом граничащего к залежи ярусов поля месторождения, подземных горных работ с помощью горнотехнических средств, в условиях отработки горизонтов ярусов глубокого заложения и определенного порядка развития горных работ, что позволит сократить общий и увеличить производимый в единицу рабочего времени объем горных работ при вскрытии и подготовке запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя и наращивать пропускную способность и суммарную грузоподъемность соответственно транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое и за счет этого снизить затраты времени и средств на вскрытие и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя, рационально использовать основные фонды горных предприятий и улучшать условия труда рабочих.

Благодаря тому, что вскрытие открытого яруса - буферного слоя комбинированным способом осуществляют одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого, получаем возможность проходить вскрывающие выработки одновременно со стороны открытых горных выработок открытого яруса и ранее пройденных для других целей подземных горных выработок, это способствует расширению области применения ведущихся или прекращенных при разработке подземным способом граничащего к залежи ярусов поля месторождения, подземных горных работ с помощью горнотехнических средств, в условиях отработки горизонтов ярусов глубокого заложения и определенного порядка развития горных работ, что позволит сократить общий и увеличить производимый в единицу рабочего времени объем горных работ при вскрытии открытого яруса - буферного слоя и способствует достижению аналогичных результатов при подготовке запасов к выемке этого же яруса, а также наращиванию пропускной способности и суммарной грузоподъемности, соответственно, транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое и за счет чего снизятся затраты времени и средств на вскрытие и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя, будут эффективно использованы основные фонды горных предприятий и улучшатся условия труда рабочих.

Благодаря тому, что подготовку запасов к выемке в открытом ярусе - буферном слое производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок и проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных осуществляют одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого, получаем возможность проходить подготовительные выработки одновременно со стороны горных выработок открытого яруса и ранее пройденных для других целей подземных горных выработок, что способствует расширению области применения ведущихся или прекращенных при разработке подземным способом

граничащего к залежи ярусов поля месторождения, подземных горных работ с помощью горнотехнических средств, в условиях отработки горизонтов ярусов глубокого заложения и определенного порядка развития горных работ, что позволит сократить общий и увеличить производимый в единицу рабочего времени объем горных работ при подготовке запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя и способствует достижению аналогичных результатов при вскрытии открытого яруса - буферного слоя, а также наращиванию пропускной способности и суммарной грузоподъемности соответственно транспортных коммуникаций и средств а открытом ярусе - буферном слое и за счет этого снизятся затраты времени и средств на вскрытие и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя, будут эффективно использованы основные фонды горных предприятий и улучшатся условия труда рабочих.

Благодаря тому, что очистную выемку открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разнота борта карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок, производством выемочно-погрузочных и транспортных операций осуществляют в общей системе открытых и подземных горных работ, ведущихся, соответственно, в залежи ярусов и в граничащем с ней, разрабатываемом подземным способом поле месторождения полезного ископаемого, используя также отбойку горного массива открытым способом с задействованием дополнительно горнотехнических средств, таких как водоотливная, вентиляционная и грузоподъемная установки, используемых подземными горными работами и в граничащем к залежи ярусов поле месторождения полезного ископаемого для, соответственно, осушения прибортового горного массива, проветривания глубоких горизонтов и наращивания общей пропускной способности и грузоподъемности транспортных коммуникаций и средств ярусов, получаем возможность после осуществления комбинированного способа вскрытия и подготовки запасов открытого яруса - буферного слоя одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями со сторон залежи ярусов и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого объединить их производственные мощности, это способствует расширению области применения ведущихся или прекращенных при разработке подземным способом, граничащего к залежи ярусов поля месторождения, подземных горных работ с помощью горнотехнических средств, в условиях отработки горизонтов ярусов глубокого заложения и определенного порядка развития горных работ, что позволит наращивать пропускную способность и суммарную грузоподъемность, соответственно, транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое и способствует сокращению общих и увеличению производимых в единицу рабочего времени объемов горных работ при вскрытии и подготовке запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя, и, за счет этого, снизятся затраты времени и средств на вскрытие и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя, будут эффективно использованы основные фонды горных предприятий и улучшатся условия труда рабочих.

Благодаря совокупности перечисленных выше известных и новых существенных признаков стало возможным создание условий для комбинированного способа вскрытия и подготовки запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя одновременно со стороны открытых горных выработок открытого яруса в ранее пройденных для других целей подземных горных выработок за счет расширения области применения ведущихся или прекращенных при разработке подземным способом граничащего к залежи ярусов поля месторождения, подземных горных работ с помощью горнотехнических средств, в условиях отработки горизонтов ярусов глубокого заложения и определенного порядка развития горных работ, что позволит сократить общие и увеличить производимые в единицу рабочего времени объемы горных работ при вскрытии, подготовке и выемке открытого яруса - буферного слоя и наращивать пропускную способность и суммарную грузоподъемность, соответственно, транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое и за счет этого снизятся затраты времени и средств на вскрытие и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя, будут эффективно использованы основные производственные фонды горных предприятий и улучшатся условия труда рабочих.

Сущность способа поясняется чертежами.

На фиг.1 показана общая схема способа комбинированной разработки месторождений с открытым и подземным способом добычи полезного ископаемого в граничащих полями месторождения полезного ископаемого, план; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1.

Способ осуществляется следующим образом.

Месторождение полезного ископаемого средней и большой мощности отрабатывают открытыми горными работами с переводом на подземные 1 сначала открытым ярусом 2 и открытым ярусом - буферным слоем 3 ("буферный слой").

Отработку месторождения подземным ярусом 4 начинают по мере необходимости, обуславливаемой оптимизацией производственной мощности, а также размеров капитальных вложений в дальнейшем на подготовку и эксплуатацию месторождения подземным способом.

Отработка открытого яруса - буферного слоя 3 и, по мере необходимости, подземного яруса 4 с образованием единого выработанного пространства открытыми горными работами с переводом на подземные 1 осуществляют совместно с подземными горными работами 5, ведущимися или прекращающимися при разработке подземным способом граничащего к залежи ярусов, поля месторождения 6. Применяя часть функционизирующих горнотехнических средств подземной технологии подготовки, очистной выемки и транспортировки полезного ископаемого для ведения горных работ на горизонтах глубокого заложения в едином выработанном пространстве ярусов 2, 3, 4.

Если одновременно прекращаются горные работы в подземном ярусе 4 и подземные горные работы 5 в граничащем к залежи ярусов в поле месторождения 6, то тогда осуществляют консервацию комбинированным методом комплекса горных выработок, пройденных подземными горными работами 5, выполняя сухую и мокрую консервации, соответственно, подземных горных выработок, расположенных выше и ниже уровня отработки открытого яруса - буферного слоя 3.

В последующем отработку открытого яруса - буферного слоя 3 производят предлагаемым способом с повторным использованием части комплекса горных выработок сухой консервации, дооснащенной

горнотехническими средствами, предварительно демонтированными с выработок мокрой консервации.

Вскрытие открытого яруса 2 осуществляют комплексом открытых горных выработок 7.

Открытый ярус - буферный слой 3 вскрывают комбинированным способом с одновременной проходкой одной части горных выработок забоями в одном направлении, а другой части - встречными забоями, со стороны залежи ярусов 2, 3 и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого 6, осуществляемой, соответственно, открытыми горными работами с переводом на подземные 1 и подземными работами 5.

Подземный ярус 4 вскрывают комплексом подземных горных выработок 8.

Подготовка запасов к выемке открытого яруса 2 производится вскрышными работами при проведении комплекса открытых горных выработок 7. Открытый ярус - буферный слой подготавливают к выемке производством вскрышных работ при проведении комплекса открытых горных выработок 7 и проходкой комплекса подземных горноподготовительных выработок и нарезных 8. При этом горные выработки 7 и 8 проходятся одновременно и одну часть их проходят в одном направлении, а другую - встречными забоями открытыми горными работами с переводом на подземные 1 и подземными горными работами 5 соответственно со сторон залежи ярусов 2, 3 и граничащего с ней разрабатываемого подземным способом поля месторождения полезного ископаемого 6. Подготовку к отработке подземного яруса 4 осуществляют проходкой комплекса подземных горных выработок 8.

Очистная выемка в открытом ярусе 2 и подземном ярусе 4 ведется традиционными технологиями, соответственно, для открытых и подземных горных работ.

В открытом ярусе - буферном слое 3 очистную выемку ведут открытым способом в открытом ярусе - буферном слое без разноса бортов карьера с отбойкой горного массива из подземных горных выработок с выполнением выемочно-погрузочных и транспортных операций в общей системе открытых горных работ с переводом на подземные 1 и подземных горных работ 5, ведущихся, соответственно, в залежи ярусов 2, 3, 4 и в граничащем с ней, разрабатываемом подземным способом поле месторождения полезного ископаемого 6.

Используется также отбойка горного массива открытым способом. При этом задействуются дополнительно горнотехнические средства, такие как водосливная, вентиляционная и грузоподъемная установки подземных горных работ 5 для, соответственно, осушения прибортового горного массива, проветривания глубоких горизонтов и наращивания общей пропускной способности и грузоподъемности транспортных коммуникаций и средств ярусов 2, 3, 4.

Пример осуществления способа комбинированной разработки месторождения приводится применительно к условиям развития открытых горных работ с переводом на подземные карьеров Анновский, Терновский Северного торнообогадительного комбината и подземных горных работ - шахт Первомайская-1 и Первомайская-2 производственного объединения "Кривбассруда", расположенных в Криворожском железорудном бассейне. Общая схема развития горных работ предприятий отображена на чертежах, поясняющих сущность изобретения.

Как видно из рисунков, разработки граничат рудными полями. Для вскрытия и подготовки комбинированным способом при отработке глубоких горизонтов карьеров горные работы ведут с отметок -90 м и -120 м. Для этого по предварительно составленному проекту осуществляют одновременную проходку комплекса открытых вскрывающих горных выработок с нижнего горизонта открытого яруса карьеров, в частности, въездных траншей и полутраншей СевГОКом и навстречу им проходку шахтами П-1 и П-2, комплекса подземных вскрывающих выработок со стороны горизонтов шахт, расположенных на одном уровне с горными работами в открытом ярусе - буферном слое. Местами сбоек могут служить конечные контуры откосов уступов траншей и полутраншей с расположенными в них транспортными и рабочими площадками. По аналогичной схеме происходит и подготовка запасов к выемке в открытом ярусе - буферном слое. Комплекс подземных горноподготовительных, нарезных выработок, в частности, полевых, буровых, хозяйственных и т.д. ортов, штреков и комплекс открытых подготовительных выработок, в частности, разрезных траншей и полутраншей также проходятся навстречу друг другу с обеих сторон - из карьеров СевГОКа и шахт "Первомайская-1" и 2. При этом происходит объединение производственных мощностей обоих производств, которое позволит отказаться от проходки новых подъемных, вскрывающих стволов на глубину 300-1000 м для отработки глубоких горизонтов карьеров - открытых ярусов - буферных слоев и подземных ярусов на СевГОКе, увеличить объемы одновременно выполняющихся проходческих работ на этапах вскрытия и подготовки выше указанных ярусов, так ведется многозабойная проходка горных выработок традиционным для каждой технологии способом.

Для проведения открытых горных выработок используют серийно выпускаемое горнотехническое оборудование и транспорт для ведения открытых работ в крепких породах. Это горные экскаваторы ЭКГ-4,6 и ЭКГ-8И, ЭКГ-12, технологический транспорт Бел 75-19, НД-1200, Бел 543, буровые установки типа СБО, СБШ.

Подземные выработки проходятся с использованием традиционных для этих шахт горнопроходческих комплексов, в частности, буровых кареток СБКН, комплексов КПВ. Разбуривание горного массива при очистной выемке может производиться станками НКР-100 М.

Предлагаемая схема отработки открытого яруса - буферного слоя и, по мере необходимости, подземного яруса обоих карьеров позволит сократить общий объем горных работ при вскрытии и подготовке этих ярусов на 300-1000 погонных метров при проходке вертикальных стволов и на 300-500 м - горизонтальных, горнокапитальных, подготовительных выработок, увеличит в 2-5 раз объемы одновременно выполняющихся проходческих работ, при этом повысится пропускная способность и грузоподъемность, соответственно, транспортных коммуникаций и средств этих ярусов на 5 млн. т в год, что равно суммарной производственной мощности шахт. За счет чего сократится на 3-5 лет время на вскрытие и подготовку запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя, более эффективно будут использованы шахтные столбы и технологические установки горных работ, а также улучшатся условия труда рабочих вследствие проветривания глубоких горизонтов карьеров и осушения прибортовых горных массивов карьеров соответствующими шахтными установками.

Применение предложенного изобретения возможно при разработке месторождения средней и большой мощности открытыми горными работами с переводом на подземные, граничащими с ведущимися одновременно или прекращаемыми разработками подземным способом этого же месторождения.

Это позволяет получить сокращение общих и увеличение производимых в единицу рабочего времени объемов горных работ при вскрытии и подготовке запасов к выемке открытого яруса - буферного слоя и наращивания пропускной способности и суммарной грузоподъемности, соответственно, транспортных коммуникаций и средств в открытом ярусе - буферном слое и, за счет этого, снижаются затраты времени и средств на вскрытие и подготовку к выемке открытого яруса - буферного слоя, эффективно используются основные фонды горных предприятий и улучшаются условия труда рабочих в связи с тем, что отработку открытого яруса - буферного слоя и, по мере необходимости, подземного яруса ведет открытыми горными работами с переводом на подземные совместно с граничащими своими разработками подземными горными работами, используя последние также и в случае прекращения их выполнения на своем участке месторождения и прекращении отработки подземного яруса, когда предварительно будет выполнена консервация комбинированным методом, одновременно сухая и мокрая, комплекса горных выработок подземных работ, расположенных на горизонтах, соответственно, выше и ниже уровня отработки открытого яруса - буферного слоя с повторным использованием части горнотехнических средств подземной добычи.

При этом вскрытие и подготовка открытого яруса - буферного слоя осуществляется одновременной проходкой в одном направлении и встречными забоями комплексов открытых и подземных горных выработок со сторон граничащих разработок. Очистная выемка открытого яруса - буферного слоя выполняется в общей системе всех горных работ с задействованием дополнительно горнотехнических средств подземной разработки для осушения прибортового горного массива, проветривания глубоких горизонтов и наращивания общей пропускной способности и грузоподъемности транспортных коммуникаций и средств.

Все технологические операции и процессы предлагаемого способа в настоящее время являются характерными при раздельном ведении открытых и подземных горных работ. Реализация данного способа исключает большие первоначальные капитальные вложения и позволяет постепенно (по мере производственной необходимости) перейти на выполнение подземной разработки месторождения.

