**Министерство образования и науки Украины**

**Отчёт по практике**

**на ОАО «Еристовский ГОК»**

**Днепропетровск 2010 г.**

**Содержание**

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ЕРИСТОВСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.1 Общие сведения

1.2 Геологическое строение

1.3 Особенности геологического строения вскрыши участка первой очереди Еристовского месторождения

1.4 Гидрогеологические условия

1.5 Качественная характеристика поверхностных и подземных вод

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСУШЕНИЮ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

3. РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ СИСТЕМЫ ОСУШЕНИЯ УЧАСТКА ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ ЕРИСТОВСКОГО КАРЬЕРА НА ПЕРИОД ЕГО ВСКРЫТИЯ

4. ПОРЯДОК ВСКРЫТИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ГОРНО-КАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

4.1 ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ И МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

5.ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ КАРЬЕРА

**1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ЕРИСТОВСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

## **1.1 Общие сведения**

В географическом отношении Еристовское месторождение расположено в левобережной части Среднего Приднепровья. Административно территория месторождения относится к Кременчугскому району Полтавской области Украины (рис.1.1).

Месторождение занимает площадь около 3 км2, имея границу на юге с Лавриковским и на севере с Белановским месторождениями железистых кварцитов.

Орография района месторождения носит черты Приднепровской низменности левобережья реки Днепра, представляющей собой слегка всхолмленную и слабо расчлененную эрозионно-аккумулятивную равнину I-III надпойменных террас, осложненную редкой сетью рек, балок, оврагов и болот с общим уклоном поверхности к юго-западу – в сторону Днепра.

Гидрографическая сеть района относится к бассейну реки Днепр (протекающего в 6 км к югу от месторождения) и представлена его левым притоком рекой Псел (в 3 км к западу от месторождения). Кроме того, существует ряд мелких стариц с нечетко выраженными долинами, имеющими временный водоток.

Климат в районе месторождения умеренно континентальный. Максимальная температура воздуха – в июне (до 40о), минимальная – в январе (до -30о).

Количество дней с температурой ниже нуля градусов около110. Максимальная глубина промерзания почвы 1 м. Средняя сумма годовых осадков составляет 450-500 мм, максимальная – 795 мм, выпадающих, в основном, в летний период. Средняя высота снежного покрова не превышает 0,30 м.

Район Кременчугской магнитной аномалии относится к области северо-восточного склона Украинского кристаллического щита, с четко выраженным погружением его поверхности в северо-восточном направлении, в сторону Днепровско-Донецкой впадины. Территория Еристовского месторождения находится в пределах восточного крыла Горишне-Плавнинской синклинали.

В геологическим строении района принимают участие докембрийские метаморфические и изверженные породы кристаллического фундамента, перекрытые сплошным чехлом осадочных отложений.

Комплексом докембрийских пород имеет очень сложное складчато-блоковое строение, обусловленное наличием в районе ряда крупных антиклинальных и разделяющих их синклинальных структур субмеридионального простирания. С запада месторождение ограничено Главным разломом. По центру проходит Еристовский разлом субмеридионального простирания.

Из древних кристаллических пород в пределах месторождения имеют место метаморфические образования конкско-верховцевской серии архея и криворожской серии протерозоя, а также соответствующие им по возрасту комплексы гранитоидов.

Кора выветривания кристаллических пород палеозой-мезозойского возраста представлена бурыми железняками, глиноземистыми и железистыми латеритами, пестрыми и белыми каолинами и другими глинистыми образованиями. Мощность коры выветривания составляет 20-40 м, на некоторых участках она достигает 60 м. Особенно мощная кора выветривания сформировалась в зонах разрывных тектонических нарушений, где она образует депрессии глубиной до 115 м.

Кристаллический фундамент в районе месторождения перекрыт сплошным чехлом мощных осадочных отложений, представленных осадками палеогена и четвертичной системы (приложение 1). Кайнозойские отложения залегают почти горизонтально с погружением на северо-восток всего в 1 м на 1 км. В составе палеогена здесь выделяются отложения бучакской, киевской и харьковской свит.

**Бучакская свита** (~~Р~~2bč) представлена, преимущественно, мелкозернистыми, иногда углистыми песками, углистыми глинами, а также смешанными песчано-глинистыми углистыми отложениями с прослоями бурого угля. Генетически это континентальные образования.

В основании свиты часто прослеживается осадочная брекчия, состоящая из обломков кристаллических пород, слабо сцементированных песчано-глинистым материалом.

Мощность бучакских отложений изменяется от 0 до 28 м, в среднем составляет 21 м (рис.1.2).

**Киевская свита** (~~Р~~2kv) сложена серовато-белыми, белыми, нередко с голубоватым оттенком мергелями. В низах разреза мергели содержат гравелистые зерна кварца, часто линзы грубозернистого песка. В основании свиты залегают также песчано-глинистые карбонатные или песчано-мергелистые гравелистые образования.

Мощность киевских отложений изменяется от 0-10 м в южной и центральной частях до 20-53 м в северной части района (рис.1.3).

**Харьковская свита** (~~Р~~3hr) в основной массе представлена глиноподобными кварцево-глауконитовыми алевролитами серовато-зеленого цвета. В нижней части толщи алевролиты местами переходят в кварцево-глауконитовые светло-зеленые песчаники, а в подошве – в рыхлые песчано-глинистые гравелистые отложения, нередко с обломками кристаллических пород. Мощность харьковской свиты по площади района исследования колеблется от 0 до 35 м, в среднем составляя 16 м. Мощность отложений харьковской свиты увеличивается с юга на север (рис.1.4).

**Четвертичные отложения** (QII-IV) по всему участку исследования образуют сплошной покров. Отложения четко подразделяются на две литологически различные толщи. Нижняя представлена кварцевыми мелкозернистыми, среднезернистыми, часто глинистыми песками серого или желтовато-серого цвета. Мощность нижней песчаной части изменяется от 2 до 20 м (рис.1.5).

В строении верхней части главная роль принадлежит желтовато-бурым, серовато-желтым, иногда зеленовато-серым тощим песчанистым суглинкам. Местами среди них встречаются маломощные прослои серых или зеленовато-серых плотных вязких глин. На суглинках повсеместно развит современный почвенно-растительный слой, в основном, болотного характера, обычно засолоненный, мощностью 0,3-0,5 м.

Средняя мощность осадочных отложений не превышает 65 м.

## **1.3 Особенности геологического строения вскрыши участка первой очереди Еристовского месторождения**

Результаты детальной разведки Еристовского месторождения железистых кварцитов выполненной Кременчугской ГРЭ в 1977-1979 гг. /1,2/, (см. приложение 1) и дополненные геологическими данными по контуру участка первой очереди Еристовского месторождения в 2007-2008 гг. позволяют выделить особенности гипсометрии вскрываемых пород и уточнить мощности водоносных горизонтов, которые необходимо учитывать при разработке системы осушения карьера.

Осадочные породы по площади участка первой очереди Еристовского месторождения представлены бучакской (~~Р~~2bč), киевской (~~Р~~2kv) и харьковской (~~Р~~3hr) свитами палеогена, а также отложениями четвертичной системы (QII-IV).

Мощность бучакских отложений изменяется от 12 до 28 м (рис.1.6). Увеличение мощности бучакских песков с юга на север связано с падением абсолютных отметок подошвы песчаных пород в северном направлении от +6 – +16 м до -2 - +0 м (рис.1.7).

Мощность водоупорных отложений киевской свиты изменяется от 0 до 14 м. (рис.1.8), в среднем составляя 4-6 м. Участок выклинивания киевских мергелей совпадает с пониженными отметками подошвы харьковкой свиты. Общий уклон падения подошвы киевских отложений с юга на север, от абсолютных отметок +20 - +28 м до +14 - +24 м (рис.1.9).

 Абсолютные отметки подошвы песчаников харьковской свиты изменяются от 20 до 34 м (рис.1.10) с общим небольшим падением в северном направлении.

Мощность вышележащих четвертичных отложений составляет от 16 до 32 м (рис.1.11). Из них мощность верхней суглинистой части не превышает 1,5-4,0 м, а мощность нижней части, представленной в основном кварцевыми песками, составляет 14.5-28.0 м. Гипсометрия подошвы четвертичных отложений соответствует абсолютным отметкам 38 - 52 м (рис.1.12).

## **1.4 Гидрогеологические условия**

На месторождении повсеместно распространены подземные воды, заключенные в отложениях четвертичной системы, харьковской и бучакской свит палеогена, а также в трещиноватой зоне кристаллических пород докембрия /2/.

**Водоносный горизонт четвертичных отложений** заключен в разнозернистых песках, залегает первым от поверхности и представляет грунтовые воды. Режим фильтрации горизонта в основном безнапорный. Глубина установившихся уровней воды изменяется от 0,7 (скв.353) до 9,2 м (скв. 345), абсолютные отметки - от 65 до 67,5 м, снижаясь в сторону действующего карьера и реки Псел.

По контуру вскрытия первой очереди Еристовского карьера глубина залегания водоносных песков изменяется от 1,5 м (скв.№9) до 5,4 м (скв. 40), что соответствует абсолютным отметкам от 63,65 до 66,3 м. Мощность водоносного горизонта составляет 14 - 27 метров.

 Кровлей водоносных песков служат лессовидные суглинки, реже супеси, нижняя часть которых (до 1,0 м) часто обводнена и находится в текучем состоянии. Нижний водоупор представлен алевролитами харьковской свиты.

 Согласно ранее выполненным исследованиям, коэффициенты фильтрации четвертичных песков составляют 4,5-9,7 м/сут, коэффициенты водопроводимости изменяются от 95 до 180 м2/сут.

Водоносный горизонт четвертичных отложений имеет гидравлическую связь с поверхностными водами, а также с нижележащими водоносными горизонтами в отложениях харьковской и бучакской свит.

Режим водоносного горизонта зависит от климатических факторов, а также от дренирующего влияния действующего карьера ОАО «Полтавский ГОК». Годовая амплитуда колебаний уровня изменяется от 1,24 до 2,24 м, наибольшая наблюдается в пределах поймы и первой террасы. Инфильтрационное питание осуществляется преимущественно атмосферными осадками, выпадающими в холодный период года.

**Харьковский водоносный горизонт приурочен к отложениям харьковской свиты.** Водосодержащими породами являются прослои мелкозернистых и тонкозернистых уплотненных песков и средней крепости песчаников, местами кавернозных, залегающих среди глинистых алевритов. Суммарная мощность водоносных пород изменяется в пределах от 2,0 до 10,0 м, составляя в среднем 5 м. Глубина установившихся уровней изменяется от 1,8 (скв.929) до 15,0 м (скв.360), абсолютные отметки уровней (50,7-66,6 м) снижаются по направлению реки Псел и действующего карьера.

Водоносный горизонт обладает слабым напором, величина которого не превышает 17,0 м.

Водообильность горизонта низкая. Дебиты большинства опробованных скважин составляют десятые доли л/с.

С целью определения водообильности харьковского водоносного горизонта на площади вскрытия карьера, Кременчугской ГРЭ пробурена специальная гидрогеологическая скважина, вскрывшая харьковские алевриты и алевролита. Песчаники, по результатам бурения, отсутствуют.

Согласно ранее проведенным исследованиям на других участках, песчаники содержат емкостные запасы подземных вод, о чем свидетельствуют большие понижения уровней в наблюдательных скважинах при проведении опытной кустовой откачки. Водопроводимость песчаников по данным опытной откачки не превышает 25,0 м2/сут, пьезопроводность 4,6х106 м2/сут.

Уровенный режим водоносного горизонта в меньшей степени зависит от климатических факторов (колебания уровней плавные), однако сезонные подъемы уровней выделяются довольно четко, особенно когда количество выпавших осадков превышает среднегодовую норму. Годовая амплитуда колебания уровней изменяется от 1,2 до 2,1 м.

Подошвой харьковского водоносного горизонта служат мергели киевской свиты. Коэффициент фильтрации мергелей по данным лабораторных исследований составляет 3х10-4-6х10-6 м/сут /3/.

**Бучакский водоносный горизонт приурочен к отложениям бучакской свиты.** Водосодержащими породамиявляются пески различной зернистости – от мелкозернистых до среднезернистых, а также рыхлые мелкозернистые песчаники. Суммарная мощность водосодержащих пород изменяется от 12 до 25 -30 м.

Кровля водоносного горизонта представлена мергелями киевской свиты. Подошвой служат осадочные брекчии и кора выветривания кристаллических пород.

Водоносный горизонт содержит напорные воды, величина напора изменяется от 41 до 50 м, увеличиваясь в северном направлении. Абсолютные отметки пьезометрических уровней изменяются от 43 до 68 м.

По результатам откачек, дебиты опробованных скважин изменяются от десятых л/с до 6,6 л/с, значения удельных дебитов достигают 0,43 л/с. Коэффициент фильтрации водоносного горизонта изменяется от 0,8 до 1,3 м/сут.

На участках размыва киевских мергелей рассматриваемый водоносный горизонт гидравлически связан с водоносными горизонтами в харьковских и четвертичных отложениях. Через слабопроницаемые образования коры выветривания водоносный горизонт гидравлически связан с водоносным горизонтом в докембрийских кристаллических породах.

Питание водоносного горизонта происходит за пределами рассматриваемого района за сет атмосферных осадков и перетекания воды из смежных водоносных горизонтов.

Уровни подземных вод имеют заметно выраженную тенденцию к снижению, обусловленную в значительной степени дренирующим влиянием карьера ОАО «Полтавский ГОК», особенно в южной части месторождения.

**Водоносный горизонт кристаллических пород докембрия.** Водообильностьданного горизонта определяется степенью трещиноватости пород, состоянием трещин, условиями питания. Мощность верхней, наиболее водообильной зоны активной трещиноватости составляет 100-150 м, увеличиваясь местами до 200 и более метров. В зонах тектонических разломов трещиноватость распространяется значительно глубже: поисковыми скважинами на Галещинском участке встречены водоносные трещины, содержащие высоконапорные соленые воды, на глубинах свыше 800 м.

Наибольшей водообильностью характеризуется верхняя зона активной трещиноватости в пределах площадей, где имеется прямая гидравлическая связь с водоносным горизонтом бучакской свиты.

Породы Криворожской серии отличаются повышенной трещиноватостью и водообильностью по сравнению с вмещающими породами – гранитами днепровского комплекса, однако в пределах Еристовского месторождения трещиноватость гранитов по сравнению с другими участками повышенная.

Горизонт напорный, величина напора изменяется от 55 до 115 м, но в большинстве случаев не превышает 80 м.

Абсолютные отметки пьезометрических уровней по данным режимных наблюдений составляют от 52,8 до 65,2 м.

Водообильность трещиноватой зоны невысокая: дебиты скважин во вмещающих породах не превышают сотых долей и даже тысячных долей л/с.

Дебиты скважин, вскрывших породы криворожской серии, изменяются от долей л/с до 1,25-6,99 л/сек при понижениях 5,79 и 32,50 м.

Водоносность тектонических зон определяется их состоянием и степенью гидравлической взаимосвязи с горизонтами осадочной толщи. Дебиты скважин, вскрывших тектонические зоны, оказались незначительными: всего лишь 0,017 и 0,24 л/сек при понижениях 35,6 и 30,2 м, что свидетельствует о значительной кольматации этих зон.

С целью определения расчетных гидрогеологических параметров проведена опытная кустовая откачка с дебитом 6,99 л/с при понижении 28,4 м (удельный дебит 0,246 л/с). Коэффициент водопроводимости составил 20,5 м2/сут, коэффициент пьезопроводности – 1,28х104 м2/сут, коэффициент фильтрации – до 0,07 м/сут.

Уровенный режим водоносного горизонта трещиноватой зоны в большинстве случаев характеризуется в годовом разрезе плавными колебаниями: влияние климатических факторов заметно, но в значительно степени сглажено, годовые амплитуды колебаний изменяются от 0,16 до 0,74 м. В многолетнем разрезе прослеживается тенденция уровней к снижению.

## **1.5 Качественная характеристика поверхностных и подземных вод**

Качество подземных вод всех водоносных горизонтов месторождения предопределено расположением их в области разгрузки водоносных горизонтов Днепровско-Донецкой впадины.

Химический состав вод четвертичного водоносного горизонта довольно разнообразный. По минерализации воды занимают широкий диапазон: от особо пресных (с минерализацией 0,1 г/л по скв. 928) до слабосоленых (с минерализацией более 10 г/л (рис.1.13)).

Согласно ранее выполненным исследованиям, проведенным Кременчугской ГРЭ в рамках работы «Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при сбросе солоноватых дренажных вод карьера ПГОКа в открытые естественные водоемы болота – старицы р. Сикачки» в районе Еристовского месторождения наблюдается пестрый состав грунтовых вод с широким диапазоном минерализации. В северной и северо-восточной части месторождения распространены воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,7-0,8 г/л (скв. 436г, 318г). В центральной части – хлоридно-гидрокарбонатные магниево-натриевые с минерализацией до 1,3 – 2,5 г/л (скв. 160 г, к. 3), а в южной - гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией до 5,36-8,5 г/л (скв. 606гн, 327 г). Повышенная минерализация грунтовых вод прослежена также в районе пруда-испарителя Кременчугского нефтеперерабатывающего завода (от 8,7 до 18,8 г/л.) Здесь распространены гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые воды. На остальной территории преобладают воды сульфатно-гидрокарбонатные, натриево-кальциевые (магниево-кальциевые) с минерализацией, в большинстве случаев, менее 1 г/л /3/.

В 2008 году качественный состав грунтовых вод определялся в 18 совершенных скважинах пробуренных на четвертичный водоносный горизонт по контуру вскрытия первой очереди Еристовского карьера. Согласно результатам, предоставленных СЛЗВВБ ПГОКа, на участке вскрытия распространены грунтовые воды с минерализацией от 0,8 до 1,6 г/л (приложение 2). Преобладающий анион – гидрокарбонат.

Полученные результаты явно не согласуются с ранее приведенными результатами исследований, выполненными в южной части месторождения.

Анализ, проведенный на примере скважины 606гн (значение минерализации 5,36 г/л) выявил ряд возможных причин такого несоответствия.

1. Скважина 606гн несовершенная (мощность четвертичных отложений в точке заложения скважины до 30 м, а глубина скважины 19 м). Поэтому, вода для химических анализов отобрана в верхней части водоносного горизонта (возможно в самой верхней), наиболее подверженной загрязнению и засолению.
2. Результаты опытной откачки (дебит 0,13 л/сек при понижении 6,8 м) указывает на нехарактерные свойства водовмещающих пород вскрываемых скважиной 606гн и на их изолированность от основного четвертичного водоносного горизонта. Согласно результатам опытных откачек, проведенных в водопонижающих скважинах по контуру вскрытия Еристовского карьера, при понижении на 1-2 м достигается дебит от 3,3 л/сек до 6,7 л/сек.

Высокая минерализация воды обводного канала в районе Еристовского месторождения связана с бессточными, болотистыми участками засоления приповерхностных пород. На этих участках в кровле грунтовых вод формируются линзы высокоминерализованных вод, вскрытые сетью режимных скважин небольшой глубины. По данным опробования водопонижающих скважинах под этими линзами и в целом по всей площади месторождения находятся грунтовые воды с минерализацией до 1,6 г/л.

Поэтому за основу распределения минерализации в четвертичном водоносном горизонте по площади вскрытия первой очереди Еристовского карьера приняты результаты исследований 2008 года, которые могу быть скорректированы при поступлении дополнительной информации.

Отложения бучакской свиты содержат воду с минерализацией 6,0-8,0 г/л хлоридного натриевого типа. Воды такого же типа заключены в отложениях харьковской свиты и в трещиноватой зоне кристаллических пород. В большинстве случаев минерализация этих вод на площади месторождения составляет 4,0-8,0 г/л. На больших глубинах в отдельных трещинах кристаллических пород встречаются воды с минерализацией до 22,0 г/л .

В распределении минерализации подземных вод прослеживается четкая площадная и качественная закономерности. С юга (со стороны Днепродзержинского водохранилища) на север (к Белановскому месторождению) прослеживается увеличение минерализации подземных вод от 0,5-0,7 г/л до 6,7-10 г/л и более (рис.1.14, 1.15)). Увеличение минерализации подземных вод связано с увеличением содержания аниона Cl-. Восточнее месторождения минерализация подземных вод уменьшается:

- в отложениях харьковской и бучакской свит до 5.3 - 6,0 г/л

- в трещиноватой зоне до 4,0 г/л (с. Кобелячек).

Подземные воды всех горизонтов, в основном, неагрессивны по отношению к железу и бетонам. Только в отдельных пробах воды, отобранных из скважин харьковского водоносного горизонт и трещиноватой зоны кристаллических пород, обнаружена агрессивная углекислота. Однако при смешении вод различных горизонтов агрессивность смеси уменьшается до нормативного состояния, и подземные воды характеризуются как неагрессивные по отношению к железу и бетонам. Сульфатной и магнезиальной агрессивностью воды не обладают.

По данным бактериологических анализов, выполненных местными районными санитарно-эпидемиологическими станциями, подземные воды здоровые: их коли-титр изменяется в пределах от 40 до 120. Исключением являются воды четвертичных отложений: в отдельных колодцах при повышенном содержании аммиака, нитритов и нитратов коли-титр снижается до 5-12, что свидетельствует о легкой подверженности горизонта загрязнению, которое обусловлено слабой его защищенностью, а также большим числом вскрывающих горизонт колодцев и скважин, являющихся зачастую путями прямого попадания загрязнения.

Данные анализов качественного состава показывают, что грунтовые и подземные воды Еристовского месторождения не пригодны для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения и не могут являться сырьем для попутного промышленного извлечения элементов.

Воды рек Днепр и Псел пресные, с минерализацией 0,3-0,5 г/л. Согласно данным Кременчугской РСЭС их коли-титр 43-111, микробное число 210-6410. Реакция вод в большинстве случаев нейтральная или слабощелочная, агрессивная углекислота отсутствует, воды неагрессивны по отношению к железу и бетонам.

Качество вод других водоемов – болот, речек Сухой Кобелячек и Кривая Руда – резко изменяется по сезонам года. В период половодья сухой остаток поверхностных вод составляет 0,2-0,3 г/л, а к концу лета повышается до 3,0-4,0 г/л. Минерализация воды в обводном канале высокая и согласно данным 2008 года изменяется от 3,4 г/л в верхней части, до 5,6 -5,9 г/л в районе вскрываемого карьера и села Еристовка. Минерализация воды в озере Верхнее составляет 4,7 г/л.

**2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСУШЕНИЮ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

На данном этапе проектирования заданы промежуточные контуры участка первой очереди карьера, вскрывающего Еристовское месторождение железных руд.

Характер природных геолого-гидрогеологических условий месторождения диктует необходимость защиты карьера от подземных вод. Эта защита включает систему осушения карьера и осуществляет ряд функций, главными из которых являются:

а) обеспечение безопасных условий ведения горных работ;

б) обеспечение устойчивости открытых горных выработок;

в) создание условий для высокопроизводительной работы горного оборудования и транспорта;

г) охрана водных ресурсов и окружающей среды на прилегающей территории.

При открытом способе разработки полезного ископаемого применяется поверхностный, подземный и комбинированный способы осушения. Воды, поступившие в карьер, удаляются с помощью водоотлива.

Высокие темпы отработки Еристовского месторождения ставят безальтернативную задачу выбора способа осушения. Поэтому, в данных условиях для вскрытия карьера рекомендуется поверхностный способ осушения.

В настоящей работе предложены два варианта поверхностного способа осушения, в состав которых входят водопонижающие скважины и дренажные траншеи. Варианты апробируются в процессе математического моделирования. По результатам моделирования делается вывод об эффективности систем осушения.

**3. РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ СИСТЕМЫ ОСУШЕНИЯ УЧАСТКА ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ ЕРИСТОВСКОГО КАРЬЕРА НА ПЕРИОД ЕГО ВСКРЫТИЯ**

Локальная математическая модель фильтрации использована для разработки вариантов системы осушения карьера на период его вскрытия. При этом предполагается, что обводной канал до начала процесса осушения месторождения отводится с площади будущего карьера. Новый участок канала экранируется суглинистым (глинистым) слоем для предотвращения фильтрации воды в карьер. Озеро Верхнее должно быть осушено.

Рассмотрено два варианта работы дренажной системы.

Вариант I. Осушение осуществляется при помощи водопонижающих скважин расположенных вдоль бортов карьера.

Вариант II. Осушение осуществляется при помощи водопонижающих скважин расположенных вдоль бортов карьера и дренажных траншей внутри карьера.

Вариант I. Основные характеристики системы осушения

1. Водопонижающие скважины, оборудованные фильтрами на четвертичный водоносный горизонт:

количество – 50 шт.;

расстояние между скважинами -100 м;

время работы – 42 месяца ;

начальный дебит - 20 м3/час.

 2. Водопонижающие скважины, оборудованные фильтрами на бучакский водоносный горизонт:

количество – 50 шт.;

расстояние между скважинами -100 м;

время работы – 38 месяцев;

начальный дебит - 6 м3/час.

Вариант II. Основные характеристики системы осушения

1. Водопонижающие скважины, оборудованные фильтрами на четвертичный водоносный горизонт:

количество – 50 шт.;

расстояние между скважинами -100 м;

время работы – 42 месяца;

начальный дебит - 20 м3/час.

2. Водопонижающие скважины, оборудованные фильтрами на бучакский водоносный горизонт:

количество – 50 шт.;

расстояние между скважинами -100 м;

время работы – 38 месяцев;

начальный дебит - 6 м3/час.

3. Дренажные траншеи:

количество – 4 шт.;

длина - 495 - 575 м;

ширина – 25 м,

План расположения объектов системы осушения указан в приложении 4. Очередность вскрытия и темпы углубления дренажных траншей приведены в приложении 5.

Схема водопонижения по каждому из вариантов предусматривает, что откачка воды из скважин оборудованными фильтрами на бучакский водоносный горизонт начинается через четыре месяца после начала осушения карьера.

Фирмой “НОВОТЕК-2” было выполнено компьютерное моделирование фильтрации подземных вод месторождения. Получены основные технологические параметры предлагаемой системы осушения.

Откачка воды из траншей производится с восточной стороны карьера самостоятельными насосными агрегатами, размещаемыми непосредственно у каждой траншеи с использованием погружных насосов на плавучих понтонах. К установке на понтонах принимаются погружные насосы GRINDEX типа MAXI-H (производительность 90-180 м3/час при напоре 70-45 м).

**4. ПОРЯДОК ВСКРЫТИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ГОРНО-КАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

Вскрытие Еристовского месторождения намечается осуществить в южной его части. Работы по вскрытию увязаны с графиком ввода в эксплуатацию основного горного оборудования – драглайнов ЭШ-11/70 и ЭШ-14/50. В октябре и декабре 2008 года введены по одному экскаватору ЭШ-11/70, в 2009 году введены четыре экскаватора ЭШ-14/50 (февраль, апрель, июнь, август).

Ведение горных работ в начальный период на Еристовском месторождении заключается в проходке драглайнами ЭШ-11/70 двух осушительных траншей № 3 и № 4. План горных работ на 1-й год вскрытия.

Во втором году согласно графику будет введено все основное выемочное оборудование для разработки мягких пород, к концу года будут сооружены все осушительные траншеи (четыре). Данный период вскрытия месторождения характеризуется отработкой, в основном, первого уступа. Для возможности ведения работ по отработке последующего уступа производится углубка осушительных траншей. На западном и восточном бортах предусматриваются съезды с уклоном 80‰ для движения большегрузных автосамосвалов Caterpillar 789C грузоподъемностью 180 т. Начаты работы по отработке второго уступа.

Ведение горных работ в 3-ем году заключается в разработке мягких пород вскрыши четвертичных отложений вторым уступом..

Особенностью вскрытия месторождения в 4-ом году является понижение вскрышных работ до отметки +10м

В 5-ом году предусматривается ввод экскаватора RH-200 и производство буровзрывных работ для подготовки к добыче промышленных запасов руды, будут произведены все необходимые работы по вскрытию участка месторождения, нарезаны уступы и сформированы рабочие площадки для дальнейшего развития карьера.

Для устройства насыпи под автодороги используются привозные скальные породы из карьера Днепровского рудоуправления в количестве 700 тыс. м3 (с учетом остаточного коэффициента разрыхления 1,2).

Режим работы карьера по выемке вскрышных пород согласно «Нормам технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки месторождений полезных ископаемых» принимается круглогодовой при непрерывной рабочей неделе в три смены по 8 часов.

Работа отвалов организуется в соответствии с режимом вывозки вскрышных пород из карьера.

Проходка осушительных траншей осуществляется тупиковыми забоями.

Отработка массива мягких пород производится продольными заходками, способ выемки – нижним черпанием при погрузке в автосамосвалы, находящиеся на уровне стояния экскаватора.

Высоты уступов выбраны в соответствии с геологическим строением осадочных пород и параметрами выемочного оборудования.

Углы откосов уступов:

* в мягких породах принимаются – 23–30º;
* в скальных породах 45–55º.

Бермы безопасности в мягких и скальных породах приняты 10 м.

Отработка уступов ведется торцовым забоем. Ширина заходки при схемах с применением драглайна определяется его рабочими размерами и параметрами разрабатываемого уступа (высота и угол откоса).

**4.1 ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ И МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

В качестве выемочно-погрузочного оборудования приняты драглайны ЭШ-11/70 и ЭШ-14/50 (объемы ковша 11 м3 и 14 м3 соответственно), и дизельные гидравлические экскаваторы типа «прямая лопата» RH-200 с объемом ковша 26 м3. ЭкскаваторЫ ЭШ-11/70 предусматривается использовать для проходки осушительных траншей и их углубки. Экскаваторы ЭШ-14/50 предусмотрены для разработки мягких пород вскрыши. При дальнейшем развитии горных работ для увеличения производительности имеется возможность переоборудовать экскаватор ЭШ-11/70 в ЭШ-14/50 путем замены ковша на более вместительный и укорочением стрелы за счет съема вставки длиной 20 м.

Погрузка вскрышных пород осуществляется непосредственно из забоя в автосамосвалы Caterpillar 789 грузоподъемностью 180 т.

На планировочных работах, устройстве автосъездов и других работах используются гусеничные бульдозеры Caterpillar D10Т, колесные бульдозеры Caterpillar 844 и автогрейдеры Caterpillar 16M.

На погрузочных работах предусматривается использовать колесные погрузчики Caterpillar 994.

В качестве вспомогательного горно-транспортного оборудования приняты экскаваторы Caterpillar 365CL.

Разработка пород скальной вскрыши и руды, имеющих крепость f = 10-20, производится экскаваторами RH-200 с предварительным рыхлением буровзрывным способом. В качестве бурового оборудования предусматривается использовать буровой станок DML компании Atlas Copco.

**5.ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ КАРЬЕРА**

**Освещение**

Для освещения карьеров применяются как правило комбинированные системы общего и местного освещения. Местное освещение осуществляется светильниками и прожекторами устанавливаемыми на передвижных опорах (металлических, железобетонных, деревянных. Для наружных светильников используются светильники с лампами ДРП типов СКЗПР, СППР, СПП, СПОР и другие. В настоящее время на карьерах широко применяются светильники ОУКсН-20000 с лампой ДКсТ-20000.

**Электроснабжение** открытых горных работ имеет ряд специфических особенностей : работа на открытом воздухе в различных климатических зонах страны; значительные по величине территории разработок, их разбросанность, почвоуступная форма и меняющаяся во времени глубина разработок при послойной выемке полезного ископаемого; периодическое или систематическое перемещение большинства электроустановок, использование горных машин с разнообразными системами электропривода, широкий диапазон изменения значения мощности , напряжения, удельного расхода электроэнергии ; применение элетрифицированого железнодорожного транспорта; производство буровзрывных работ и применение средств гидромеханизации.

Внешнее электроснабжение открытых горных работ осуществляют ЛЭП переменного тока промышленной частотой 50 Гц напряжением 6-220 кВ. независимо от класса напряжения на каждое горное предприятие прокладывают не менее двух питающих ВЛ или КЛ.

Внутреннее электроснабжение в зависимости от применяемого электрооборудования может осуществляться переменным и постоянным током. При использовании переменного тока допустимо для питания передвижных электроустановок использовать напряжение до 35 кВ с изолированной нейтралью. Непосредственно напряжение 35 кв необходимо применять для экскаваторов с вместимостью ковша 35 м2 и более. В системе Г-Д используют постоянный ток напряжением до 0,7 кВ, а для контактных сетей железнодорожного транспорта – постоянный ток напряжением 1,65 и 3,3 кВ.

Для контактных сетей применяют и однофазный переменный ток напряжением 25 кВ.

При выборе схем электроснабжения открытых горных работ учитывают мощность, напряжение и размещение электроприемников по территории предприятия, удаленность источников электроснабжения и требуемую надежность, гибкость в эксплуатации и перспективы развития, сведение к минимуму потерь электроэнергии и расхода цветных металлов в ЛЭП, применение надежной защиты от поражения электрическим током.

Для открытых горных работ применяют схемы продольного, поперечного или комбинированного распределения электроэнергии. Любая из схем может иметь односторонние или двухсторонние питание с расположением ЛЭП вне зоны ведения буровзрывных работ. На глубоких карьерах или разрезах с большим количеством одновременно разрабатываемых уступов может применяться радиально-ступенчатая схема питания.

В продольных схемах радиальные и магистральные ВЛ могут сооружаться по трасам, проложенным по поверхности разреза, а также по рабочим уступам и предохранительным бермам вдоль фронта работ. В поперечных схемах по периметру разреза или карьера за технической границей отработки сооружают магистральные бортовые ВЛ, к которым через приключательные пункты подключают ответвления ВЛ или КЛ. Данные ответвления спускаются к местам разработки, пресекая уступы, и дают питание передвижным приключательным пунктам. В комбинированных схемах применяют сочетание продольных и поперечных схем.