

ПРОСАДОЧНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Мешик О.П., к.т.н., доц., Асаулов Р.В.

УО «Брестский государственный технический университет»

Аннотация. В статье рассматриваются процессы, приводящие к образованию просадок в зоне добычи калийных солей, их влияние на окружающую среду и инфраструктуру. Особое внимание уделяется способам предотвращения деградации земель. Результаты исследования представляют интерес для специалистов в области геотехники, горного дела, мелиорации и окружающей среды, а также для предприятий, занимающихся разработкой и добычей калийных солей.

Ключевые слова: месторождение калийных солей, просадка земной поверхности, заболачивание, подтопление, осушение, польдерная мелиоративная система.

Annotation. The article discusses the processes leading to the formation of subsidence in the potash mining zone, their impact on the environment and infrastructure. Special attention is paid to the methods of their prevention and elimination. The results of the study are of interest to specialists in geotechnical, mining, melioration and environmental engineering, as well as to companies involved in the development and mining of potash salts.

Key words: potassium salt deposit, subsidence of the earth's surface, waterlogging, flooding, draining, polder system.

В течение более чем 40 лет в Солигорском горно-промышленном районе над подработанными калийными горизонтами имеют место процессы деформации и сдвижения грунтов. Зона обрушения покрывающих пород над выработанным пространством достигает 30 м [1].

Старобинское месторождение калийных солей – одно из крупнейших в мире и второе по величине на территории СНГ. Площадь месторождения составляет около 350 км². Наиболее опасным геодинамическим процессом, развивающимся при эксплуатации Старобинского месторождения, является просадка территории.

Явление просадки земной поверхности вызвано в первую очередь изъятием огромного объема горных пород из недр земли и проявляется на большей площади, чем отработанные части месторождения. При отработке двух калийных горизонтов конечная величина оседания земной поверхности достигает 4,0-4,5 м. При возникновении просадок, изменяется первоначальный рельеф, повышается уровень грунтовых вод, в результате чего проявляется заболачивание, деформации в зданиях и сооружениях, выход из строя подземных коммуникаций. Процесс проседания начинается сразу же вслед за подработкой участка, достигая наибольшей интенсивности через 5 лет, далее постепенно затухает. На поверхности земли просадки проявляются через 0,5-5 лет после отработки шахтной выработки в виде пологих просадочных мульд площадью до 20 тыс. га, из которых 6,5 тыс. га подвержены заболачиванию. Размеры мульд в поперечнике колеблются от нескольких десятков до первых сотен метров, глубина простирающихся таких форм до 3-5 м. Зона негативного влияния при добыче калийных солей, связанного преимущественно с просадками земель, прослеживается на площади 120-130 км². Следует отметить, что 76 % от всего объема отходов, образующихся в Беларуси, – это отходы при добыче калийных солей [2].

На рисунке 1 приведена схематическая карта рельефа земной поверхности территории, расположенной на северо-востоке от Солигорска [3]. Территория изрезана густой сетью мелиоративных каналов и осложнена отдельными западинами (иногда заболоченными), плоскоравнинными участками низин и техногенными формами рельефа.

На карте-схеме видно, что наиболее низкие отметки поверхности земли характерны для юго-восточной части исследуемой территории. Данный участок, в связи с оседанием земной

поверхности, будет в первую очередь подвержен заболачиванию, затоплению и подтоплению. Водоприемником в данном случае является Солигорское водохранилище, однако уровни воды в нем могут быть выше, чем в каналах прилегающей мелиоративной сети. Самотечный отвод воды в таком случае невозможен.



Рисунок 1. Схематическая карта рельефа земной поверхности территории (М 1:50000)

Решением проблемы является обвалование территории и машинный водоотвод. Рисунок 2 как раз и отражает принятые инженерно-технические мелиоративные решения – запроектированную польдерную мелиоративную систему, включающую дамбу обвалования, насосную станцию, проводящую и регулирующую осушительную сеть.



Рисунок 2. Пolderная мелиоративная система со зданием насосной станции

Пolderная мелиоративная система с машинным водоотводом наиболее успешно применима в мелиорации земель для управления уровнем грунтовых вод и защиты от затопления в районах с существенными просадками. Система состоит из оградительной дамбы, каналов, дренажных труб, насосов и регулирующих устройств, которые позволяют управлять уровнем грунтовых вод. Машинный водоотвод подразумевает применение механизированных насосов для откачки излишней воды из пolderов и поддержания оптимального уровня увлажнения почвы.

Разработка и поддержание работоспособности подобных систем в горно-промышленных регионах имеет решающее значение для обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства. Пolderная мелиорация и машинный водоотвод способствуют оптимизации условий для выращивания сельскохозяйственных культур, повышению урожайности и сокращению рисков заболачивания в зоне просадочных явлений.

Важной составляющей является техническое обслуживание системы, проявляющееся в правильной эксплуатации и своевременной реконструкции. В процессе эксплуатации необходимо проводить постоянный мониторинг состояния системы, регулярно обслуживать насосные станции, контролировать уровень воды, а также производить ремонтные работы при выявлении повреждений или износа оборудования. Реконструкция должна включать в себя модернизацию существующих сооружений и замену устаревшего оборудования на более современное.

На землях ОАО «Старобинский» и ОАО «Белслучь» Солигорского района Минской области также находится пolderная мелиоративная система «Великий мох». Однако в силу своей недостаточно эффективной работы, возникших просадочных явлений объект нуждается в реконструкции. Ситуационный план приведен на рисунке 3 [4].

Пolderная мелиоративная система «Великий Мох» была построена и введена в эксплуатацию в 1987 году по проекту института «Союзгипроводхоз» г. Пинск. Рекогносцировочные обследования показали недостаточную эффективность осушения и как следствие неполное использование земельных площадей. В постперестроечный период, из-за непостоянной работы насосной станции мелиоративная система эксплуатировалась неэффективно, в результате чего произошёл подъём уровня грунтовых вод, что привело к переувлажнению и повторному заболачиванию площадей участка (особенно в южной части на фоне просадочных явлений). Большинство каналов заилились, поросли камышом, уменьшились в размерах, что стало препятствием пропуску воды. В результате длительной эксплуатации насосов, утрачена их проектная производительность. По данным агрохимической службы ОАО «Белслучь», в 2020 году произведён подсев трав на площади 134 га, но при выпадении осадков и высокого стояния уровня грунтовых вод произвести механизированную уборку не представилось возможным. На момент проведения изыскательских работ (февраль 2021 года) выполнить детальное обследование состояния железобетонных конструкций подпорных и проездных сооружений, а также запорной арматуры, плит крепления понура и рисбермы из-за высокого уровня воды в каналах, не представилось возможным. Детальное обследование произведено только после полной откачки воды из каналов.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



- граница участков мелиоративной системы "Великий мох"

Рисунок 3. Ситуационный план (M 1:100000)

Как видно, подъем грунтовых вод в результате проявления просадочных явлений земной поверхности в горно-добывающих районах, вызывает серьезные последствия для отрасли сельского хозяйства, в частности в области мелиорации. Решение данной проблемы можно реализовать с помощью регулирования рек-водоприемников, углубления русел каналов, создания оградительных дамб и польдеров с механической откачкой избыточных вод. Однако при всём этом, важно уделять особое внимание правильной эксплуатации и своевременной реконструкции мелиоративных систем.

Список литературы:

1. Куликов, Я.К. Экологические проблемы Беларуси: курс лекций. – Мн.: БГУ, 2006. – 104 с.
2. Горский, Д.А. Оценка влияния добычи калийных солей на состояние окружающей среды в виде деформаций земной поверхности методами радиолокационной съемки в Республике Беларусь / Д.А. Горский, К.А. Хоменков // Геоматика. – 2012. – № 4. – С. 65-75.
3. Отчет об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Строительство зданий и сооружений для целей рыбоводства на пруде «Марковщина» в Солигорском районе Минской области» / ОАО «Белгорхимпром». – Минск, 2022.
4. Архитектурный проект «Реконструкция мелиоративной системы «Великий мох» на землях ОАО «Старобинский» и ОАО «Белслуч» Солигорского района Минской области. – Минск, 2021.