

РИСК СВЪРЗАН С ВЛИЯНИЕТО НА МИННИТЕ РАБОТИ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИ ОБЕКТИ

Георги Трапов, Паулин Златанов, Пешка Стоева

Минно геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София

РЕЗЮМЕ. Експлоатацията на лигнитни въглища от Марица Изток е свързана с неблагоприятен ефект – авария на сгради и съоръжения, разрушаване на инфраструктура и т. н.

В района има примери за въздействието на минните работи, свързано с разрушаване на къщи от с. Обручище под влияние на външно насипище, опасност за разрушаване на брикетната фабрика в гр. Гълъбово, също под действие на външно насипище. Външните насипища са неблагоприятни фактори за устойчивостта на съоръженията, поради възникване на деформации на пълзене. В тази връзка е съставен имитационен математичен модел "Риск". Той се използва за оценка на промяната на свойствата на непродуктивните депа и на литоложките разновидности в основата на насипището.

Въз основа на получените резултати могат да се определят максималните височини на насипищата, при които да бъдат стабилни.

RISK BRING INFLUENCE OF THE MINING WORKS AND THE CONSTRUCTION SITES

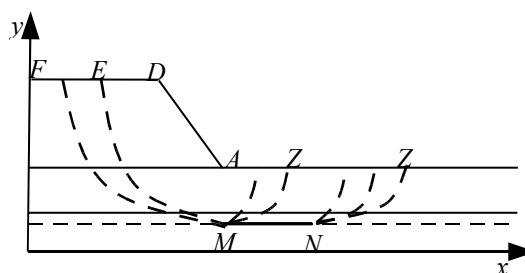
Georgy Trapov, Paulin Zlatanov, Peshka Stoeva

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700, Sofia

ABSTRACT. The exploitation of lignite coals in Maritza East is bring with unfavourable effects – trouble of buildings and equipments destruction of infrastructure ect. In the region there is examples of the influence of the by destruction of houses in village Obroutshiste under influence of external embankment, risk of destruction on the Briquette factory in town Galabovo under external embankments. The external embankments are unfavorable factors for stability of equipments because of origin creep deformation. In this connection is formulation the imitation mathematical model "Risk". He mane use of assessment of variation of embankment properties and of lithological varieties in the embankment base.

On the basis of obtaining results is possible to determine maximal altitudes on the stable embankments.

При експлоатацията на лигнитни въглища от Марица Изток се налага да се изградят непродуктивни депа (насипища) от глините на надвъглищния комплекс. Различното натоварване, което се създава при непосредственото насипване, независимо, че насипа е неконсолидиран, влияе върху устойчивостта на отделните стъпала и на насипа като цяло. При това положение се формира потенциална хлъзгателна повърхнина, която има сложна форма. От горната площадка на насипа (Фиг. 1) до черните органични глини (точка *M*) повърхнината се приема част от парабола. Черните органични глини имат огледални повърхнини, резултат на тектонските процеси, които засягат и долините на реките Овчарица и Съзлияка. При мобилизация на огледалната повърхнина, тя работи с остатъчна якост. При настъпилите деформационни процеси върху тази хлъзгателна повърхнина се мобилизира участък *NZ*, който участък се приема също част от парабола. В точка (зона) *Z* се проявява вал на изтласкване, който със силовите си възможности деформира или разрушава участъка около точка *Z*. По така описаната потенциална пълзгателна повърхнина протича деформационния процес за целия насип. При това мястото на точката (зоната) *Z* се променя.



Фигура 1

Зоните, в които се проявяват валове на изтласкване създадоха реални опасности за нарушаване и разрушаване на къщи (на примера на село Обручище), инженерни индустриални съоръжения (на примера на Брикетна фабрика) или инфраструктурни елементи (междуселешки пътища, вътрешноселищни улици, железопътни линии и др.). Освен това деформационният процес може да засегне сгуруотвалите на ТЕЦ-овете, при което в резултат на надигане на дъното е възможно да се формират малки островчета, предизвикващи излизане на водата извън определените граници.

Вижда се, че външните насипища са неблагоприятни фактори. В тази връзка е необходимо да се оцени

предварително деформационния процес и евентуалните зони на изтласкване. За тази цел е съставен вероятностен модел "Риск" и съответна програмна реализация, с които се цели посредством вероятно компютърно

моделиране на цялостния деформационен процес да се отговори на поставените по-горе комплексни въпроси.

За създаването на модела са използвани данните от таблица 1.

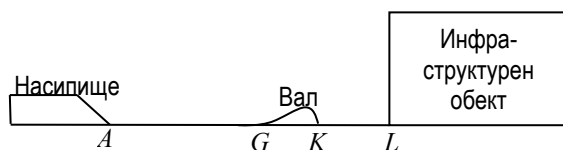
Таблица 1. Свойства на литоложките разновидности

Литоложки разновидности	$\gamma, \text{g/cm}^3$	ϕ, \dots°	$C \cdot 10^5 \text{ Pa}$
Жълтокафяви насипищни глини	1,75	$6^\circ - 8^\circ$	1,5 – 2,0
Синьозелени насипищни глини	1,67	$3^\circ - 4^\circ$	1,5
Синьозелени глини от основата на насипа	1,85	$5^\circ - 6^\circ$	5
Черни глини от основата на насипа	1,65	2°	3
Хлъзгателна повърхнина	-	-	1,5

Глобалната оценка отговаря на вероятността за разрушаване на определена инфраструктурна единица, отстояща от насипа на определено разстояние AL (Фиг. 2). GK е зоната на вала на изтласкване. Сигурността (SF) на обекта се определя от отношението $SF = \frac{KL}{AL}$, а риска (R)

от разрушаване се намира от разликата $R=1-SF$. Наистина, ако валът е по-далече от обекта сигурността му е по-голяма и обратно. В граничните случаи, когато $K=A$ се получава $SF = \frac{KL}{AL} = \frac{AL}{AL} = 1$, $R=0$, а при $K=L$ се намира

$SF = \frac{KL}{AL} = \frac{0}{AL} = 0$, $R=1$, т.е. вала е достигнал до обекта и риска от разрушаване е 100%.



Фигура 2

Разглеждаме насипищен хоризонт с височина от 20 до 28 метра и ъгъл на откоса от 35° до 40° . Приема се, че плъзгателната повърхнина се формира:

- Точка E (Фиг. 1) отстои на 5 метра от горния ръб на откоса (точка D), като за всяка следваща точка стъпката на изменение по абсцисната ос е 5 метра, до не повече от 20 – 25 метра.

- Огледалната повърхнина се формира на дълбочина 2 до 4 метра от долната граница на синьозелените глини (точка M , фиг. 1). Приема се, че точка M се намира под долния ръб на откоса на стъпалото (точка A).

- Плъзгателната повърхнина между точките E и M се апроксимира с квадратна парабола от вида $y=Ax^2+Bx+C$;

- С парабола от същия вид се апроксимира и повърхнината MZ , или съответно NZ (Фиг. 1), над която се проявява вала на изтласкване. Стъпката на изменение на абсцисата на точка Z е 5 метра.

Алгоритъмът, чрез който се решава поставената задача се реализира в следната последователност:

1. Задава се броят на експериментите;

2. Процеса на вероятно моделиране започва с първи експеримент, като при следващо изпълнение на тази точка се преминава към следващо проиграване. При изчерпване на зададения в точка 1 брой, се отива към точка 7;

3. Формира се насипищен хоризонт с минимална височина $H=20 \text{ m}$. При всяко следващо изпълнение на тази точка височината се покачва със стъпка 2 m . При достигане на максималната височина $H=28 \text{ m}$ се преминава към точка 2, т.е. към следващо проиграване;

4. В съответствие с емпиричните вероятностни закони на разпределение се генерират:

- ъгълът на откоса;
- мощността на частта от черните глини от основата от долната граница на синьозелените глини до огледалната повърхнина;
- мощностите на синьозелените глини от основата;
- процентното съотношение на синьозелените и жълтокафявите глини от насипището;
- свойствата (γ , ϕ , C) на четирите разновидности глини;

5. Задава се абсциса $X_D=5 \text{ m}$ на точка E и се получава частта EM от хлъзгателната повърхнина. При всяко следващо изпълнение абсцисата на точка E се намалява с 5 m и така докато тази точка се отдалечи на 25 m от точка D , при което се преминава към точка 3 (покачване на височината на насипището със зададената стъпка);

6. Абсцисата на точка Z се получава, като към абсцисата на точка A се прибави избраната стъпка 5 m , след което се намира частта MZ , съответно NZ , от плъзгателната повърхнина. При всяко следващо изпълнение абсцисата на Z се покачва с избраната стъпка 5 m . Когато AZ достигне 300 m се преминава към точка 5. Към точка 5 се преминава и когато при някаква зона Z коефициента на устойчивост е по-малък от 1, а след това при по-отдалечена от точка A зона коефициента стане по-голям от 1;

7. Извършва се статистическа обработка за получаване зоната на вала на изтласкване и оценка на коефициента на устойчивост по дефинираната хлъзгателна повърхнина $ECMZ$, сигурността, съответно риска от нарушаване или разрушаване на инфраструктурния обект.

След провеждане на изчисленията по изложения алгоритъм и извършване на анализ на резултатите се установи, че ситуацията, при която риска е най-голям се получава при $H=27\text{ m}$, $\alpha = 38^\circ$, $AK=115\text{ m}$, $\eta = 0,97$.

Тогава $KL=300-115=185\text{ m}$, $SF = \frac{185}{300} = 0,62$,
 $R=1-0,62=0,32$.

Направен е опит за вероятностно моделиране и оценка на риска от появяване и развитие на вал на изтласкване

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи", МТФ

пред откоса на насипището. Получените резултати потвърждават възможността, при която е възникнал този вал.

Литература

Zlatanov P., P. Stoeva, R. Kachikova, G. Trapov. 2004.
Computer model of the estimation to risk by construction of the non-productive deposits. *Colloque les risques en Genie Civil – 18/19 mars 2004 – Tunisie*.