

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА РЕЗУЛТАТИ ОТ ЦИКЛИЧНИ СРЯЗВАНИЯ НА ЗЕМНИ ПРОБИ В СРЯЗВАЩ АПАРАТ "TAYLOR"

Г. Златев

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

РЕЗЮМЕ. В повечето случаи преместванията, които са реализирани до момента на проучванията в свлачищните тела са от порядъка на 20 до 50 см. Реалните деформации, които могат да се постигнат при стандартните лабораторни изследвания на образци достигат 15mm. Чрез цикличните срязвания могат да се реализират срязвания с теоретично неограничена дължина, които по – точно да интерпретират реалната обстановка след началния етап на деформации и да се определи остатъчната якост. Интерес представлява оптималния брой цикли, от които може да се изведе достоверна информация за остатъчната якост на глините от зоната на хлъзгане

INTERPRETATION OF RESULTS RECEIVED FROM CYCLIC DIRECT SHEAR TESTS

G. Zlatev

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

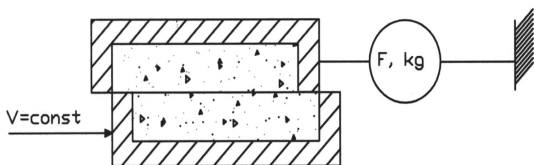
ABSTRACT. In most of the cases, the movements, which are realized to the moment of the investigation in the landslide bodies varies from 20 to 50 cm. The real deformation that may occur during to the laboratory tests are up to the 15 mm.

More accurate interpret of the real situation after the initial stage of the deformations and determination of the residual strength, can be obtain by the cyclic direct shear tests, which may realized shears with theoretical unlimited length. It is of interest to define optimum number of cycles that may lead to reliable information about the residual strength of the clay in the surface of rupture.

Въведение

Изследването на свлачища и на потенциални свлачищни райони е в изключително голяма степен свързано с определянето на якостните и деформационните показатели на глините. Най – често използвания метод за определяне на основната характеристика якост на срязване, респективно ъгъла на вътрешно триене "φ" и кохезията "с" е чрез срязването на ненарушени проби в едноплоскостен апарат тип "Тейлър".

За тези изследвания е характерна константна скорост на деформация и отчитане на преместването и деформацията на равни интервали.



Фиг. 1. Схема на срязваща касета на едноплоскостен срязващ апарат тип "Тейлър"

В реалната обстановка при проучванията на свлачищата най – често са реализирани премествания на терена от порядъка на 20 до 50 см. Подобни премествания биха могли да бъдат моделирани в лабораторни условия само чрез срязвания в специални квадратни касети с размер на стра-

ната повече от 1 м. Такива изследвания са сравнително скъпи и се прилагат само в редки случаи.

Срязването на проби в едноплоскостен срязващ апарат тип Тейлър има своите предимства и недостатъци.

От една страна компактността, минималното количество проба, лесното боравене с апарата са безспорни предимства, но от друга наличието на чакълеста фракция в пробите би могла да компрометира цялото изследване поради малките размери на срязващата касета (фиг. 1).

Друг недостатък на стандартното изпитване за якост на срязване е ограничения интервал на преместване – за квадратна касета с размер на страната 6 см максималното допустимо преместване е 9 мм.

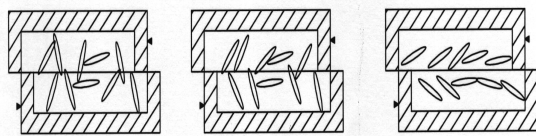
Поради практически по – използвания метод за определяне на якостните характеристики на глини от хлъзгателните повърхнини на свлачища – чрез срязване в едноплоскостен апарат, по – уместно е да се търсят методи за оптимизирането му в сравнение със срязването в "големи" касети.

Основния недостатък на срязването в апарат тип "Тейлър" е ограничения интервал на деформация. Този недостатък би могъл да бъде елиминиран чрез въвеждането на т.н. циклични срязвания.

Теоретичната постановка при тези изследвания е, че след определен брой срязвания в една повърхнина голям процент (или всички) глинести минерали ще се преориентират, така че срязването да става с минимално съпротивление.

Броя на срязванията зависи от множество фактори някои от които са:

- Минерален състав;
- Водно съдържание;
- Зърнометричен състав;
- Пластичност и др.



Фиг. 2. Схема на преориентиране на глинестите минерали при цикличните срязвания

Съществуват няколко основни постановки за извършването на "циклични срязвания".

I Вариант

1. След реализиране на пълната деформация при първото срязване на пробата чрез опъната тънка тел се срязва пробата по повърхнината на срязване, след което двете половини на касетата се поставят в изходно положение. Следва второ срязване на пробата при същия товар.

Опита се повтаря до достигане на константни стойности за якостта на срязване.

Предимствата са:

1. Бърза и лесна манипулация при последващите срязвания.

Недостатъци:

1. При принудителното срязване чрез опъната тел не се гарантира естествено протичане на процесите и ненарушено изпитване на пробите.

II Вариант

2. След реализиране на пълната деформация при първото срязване на пробата, задвижването от апарата се включва на противоположна посока и равна на първото срязване скорост. При някои модели срязващи апарати целия процес може да се автоматизира и влиянието на човешкия фактор да бъде сведено единствено до вграждането на пробата.

Предварително се задава желания брой цикли, максималната деформация и скорост на срязване.

Предимствата са:

1. Висока степен на автоматизиране на процеса и елиминирание на човешкия фактор;
2. Естествено протичане на процесите без пълно разрушаване в зоната на срязване.

Недостатъци:

1. Продължително време за изпитване, при бавното реверсивно движение минералите в голяма степен се преориентират.

III Вариант

3. След реализиране на пълната деформация при първото срязване на пробата, касетата се връща в изходно положение с максималната скорост за придвижване на апарата (най – често 10мм/мин)

Предимствата са:

1. Висока степен на автоматизиране на процеса ;
2. Естествено протичане на процесите без пълно разрушаване в зоната на срязване;

3. Бързо извършване на опита (в сравнение с втория вариант не е нужно да се изчаква реверсивното срязване продължаващо до 50-60 мин а около 1-2 мин.).

Недостатъци:

1. При реверсивното движение минералите в голяма степен се преориентират.

От трите изброени метода, за целите на настоящото изследване са използвани втори и трети, поради факта, че естествената структура на пробата се нарушава в най – малка степен.

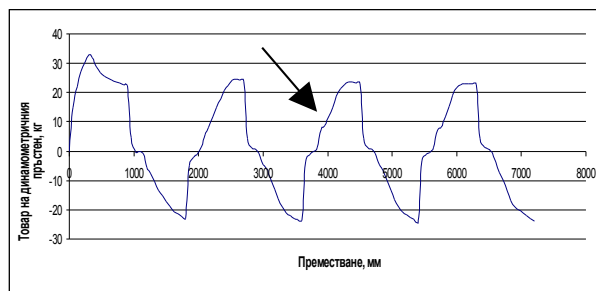
Практически изследвания

При изследванията с циклично срязване на пробите трябва да се имат в предвид някои технологични особености, които са от голямо значение за правилния запис и обработка на резултатите от срязването.

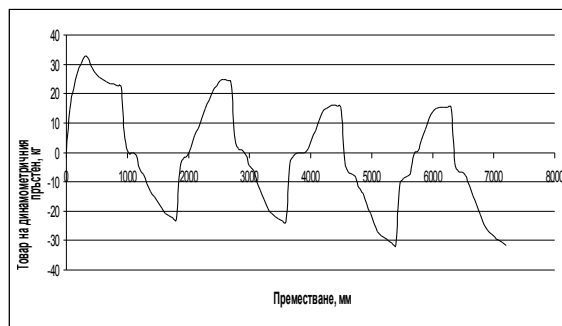
На фиг. 3 е показан запис без елиминирание на паразитните записи получени в следствие на "сработването" на луфтовете между динамометричният пръстен и плунжера, предаващ усилието от срязващата касета. В резултат се получава плато в диаграмата в края на което отчета на динамометричният пръстен би трябвало да бъде нулев и от тази точка да започне отчитането на новото срязване.

За да бъдат коректни последващите отчети трябва да бъдат намалени със стойността на отчета в края на квази хоризонталния участък (фиг. 4).

За изследванията е използвана делувиална глина от свлачище в района на с. Гагово, обл. Търговище.



Фиг. 3. Диаграма с пълен запис на "напрежение-деформация"



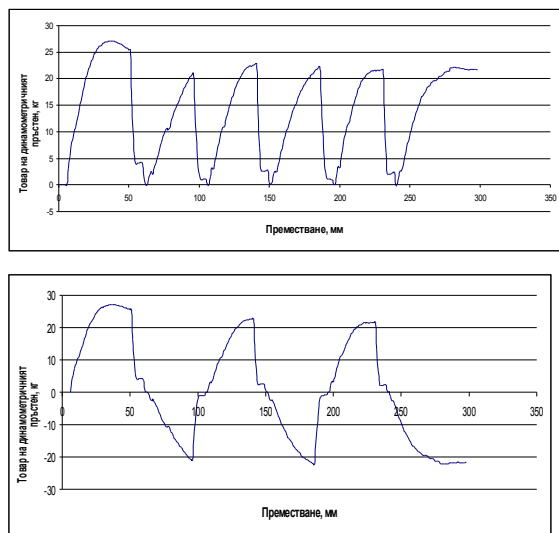
Фиг. 4. Диаграма с редактиран запис на "напрежение-деформация"

Както се вижда от диаграмите във втория случай имаме значителен спад в диаграмите, достигащ в някои случаи до 40 %.

Графиката под абсцисната ос представляват отчетите при реверсивният ход на срязващата касета, които не са взимани в предвид поради факта, че динамометричният пръстен използван при изследванията е тариран единствено за случаите в които работи на натиск.

Интересното, което се наблюдава при направеното изследване е, че достигнатата якост в края на интервала за деформиране за 3-ти и 4-ти цикъл са почти еднакви съответно 15,3 кг и 15,2 кг или якост на срязване 0.48 кг/см^2 и 0.47 кг/см^2 .

Ако бъде направена тарировка на динамометричния пръстен за случаите в които работи на опън, диаграмата напрежение деформация би могло да се представи чрез абсолютните стойности на регистрираните отчети (фиг. 5).



Фиг. 5. Представяне на резултатите под синусоидална форма и чрез абсолютни стойности

Практически по добър вариант за представяне на резултатите е втория, понеже се дава възможност да се проследи цялото поведение на глината и да се съпоставят резултатите получени от срязванията в двете посоки.

От направените общо 10 циклични изследвания по **вариант 2** на мергелни и делувиални глини от района на гр. Търговище за 8 от случаите якостите на срязване при третия и четвъртия цикъл са равни или се различават в границите на 5 – 8 %. Това дава основания да считам, че по този метод достатъчния брой цикли за достигане на минималната якост на срязване на глините (състояние в което повечето глинести минерали са се ориентирали по посока на свличането) е **четири цикъла**.

Както беше споменато по – горе направени бяха и изследвания по трети вариант на изпитване. При него значително се съкращава времето на изпитване (с 50 %) поради факта, че не се изчака “обратното” срязване на касетата.

Същевременно се елиминира необходимостта да се правят най – често ръчни корекции на изходните данни за да се изключат чисто механични фактори.

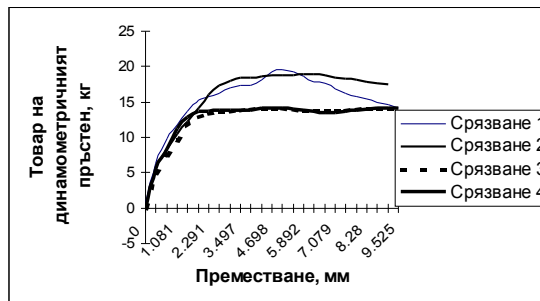
Резултатите, които се получават при тези изследвания би могло да се представят под два различни начина.

Първият е чрез наслагване на диаграмите за напрежение – деформация една върху друга без да се сумира общото “изминато” разстояние (фиг. 6).

При този начин на представяне по – лесно се придобива представа за относителната разлика в якостта на срязване при отделните опити.

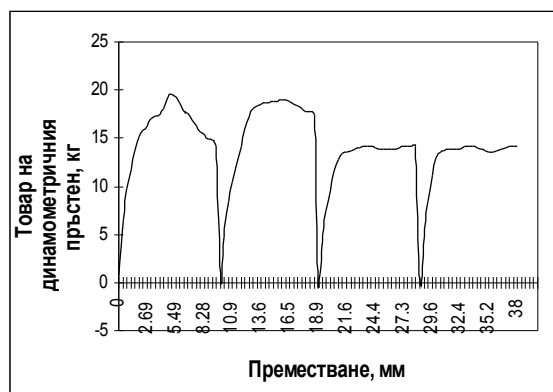
Недостатък на този начин на представяне е, че не се отразява общата (сумарната) дължина на срязване.

Интересното е, че отново наблюдаваме два последователни еднакви отчета – срязване 3 и срязване 4, което свидетелствува, както при опитите проведени при вариант II, че минимално достатъчния брой циклични срязвания за достигане на константна якост на срязване е четири.



Фиг. 6. Представяне на резултатите чрез наслагване на диаграмите напрежение – деформация

Вторият начин за представяне на резултатите от срязвания проведени по вариант III е чрез подреждане на диаграмите според реално изминатата обща дължина на срязване (Фиг. 7).



Фиг. 7. Представяне на резултатите от циклични срязвания чрез наслагване на деформацията

При този начин на представяне се придобива по – добра представа за деформациите, след които можем да очакваме константна якост на срязване на глините.

В заключение може да се каже, че избора на начин за представяне на резултатите от циклични срязвания на едноплоскостен срязващ апарат тип “Тейлър” зависи изключително от целите, които си поставяме. Ако целим да представим визуално изменението на якостта при последващите опити, то препоръчителни са вариантите отразени на фигури 5 и 6. При необходимост от определянето на реалните якостни характеристики след регистрирани еднократни деформации в свлачищните тела удачно е използването на интерпретациите показани на фигура 7.

Имайки в предвид ограничения район на изследване (област Търговище) автора не би могъл да посочи универсален брой на циклите за изследване на остатъчните якостни показатели на глините.

Препоръчана за публикуване от катедра “Хидрогеология и инженерна геология”, ГПФ