

МОДИФИКАЦИЯ КОНСИСТОМЕТРА АГЕППЛЕРА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ ХОДА ПРОЦЕССА ПОЛЗУЧЕСТИ

НОВИЦКИ В., ГОНСЕРОВСКИ Г., БАНАСИК П., КОЛОДЕЙЧИ
КОЛОДЕЙЧИК П.

Сельскохозяйственная академия, Познань

I. Введение

Консистомер Гепплера является повсеместно применяемым прибором для исследования механических свойств сельскохозяйственных плодов, фруктов, овощей. Это прибор простой конструкции и легко обслуживается.

Недостатком применяемых до сих пор консистомеров Гепплера было отсутствие возможности регистрации хода исследуемого процесса, вследствие чего, исследования были очень трудоёмки и в случае появления возможных помех хода процесса – неточны.

Затраты выполнения модификации невелики, что способствует для её широкого применения. Это особенно важно, потому что консистомером Гепплера располагает каждая лаборатория, в которой ведутся исследования физических свойств сельскохозяйственных плодов. Кроме того, ощущается недостаток в масштабе всей страны дорогостоящих импортных устройств, например типа „Инстрон”.

2. Суть модификации

Блок-схема устройства показана на рис. 1/а и 1/б

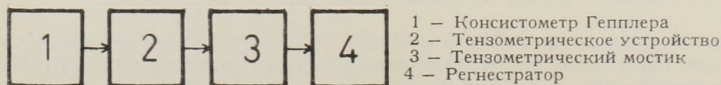


Рис. 1.
Блок-схема устройства

Этот прибор состоит из следующих элементов: консистомера Гепплера (который оснащён тензометрическими устройством), тензометрического мостика с усилителем и регистратора (рис. 2.)

* Доклад прочитанный на III/ем Международном симпозиуме по методологии аналитики продуктов питания.

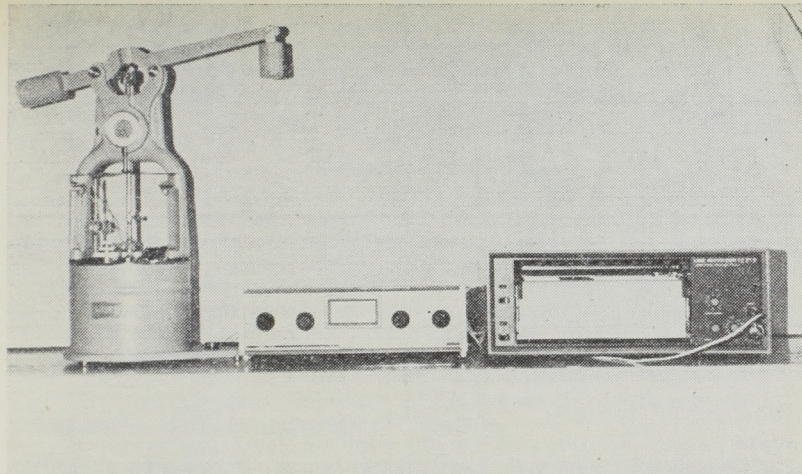


Рис. 2.
Общий вид составных элементов

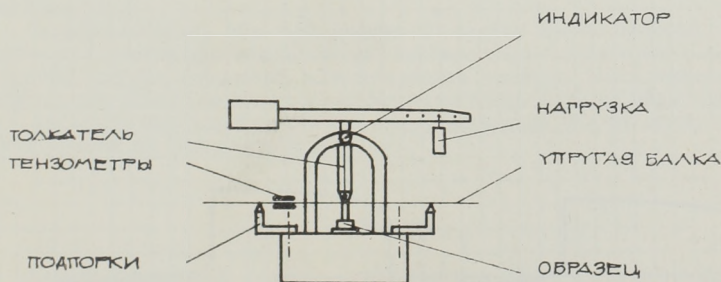


Рис. 3.
Способ закрепления упругой балки

Деформация образца передаётся от консистометра на упругую балку, оснащённую тензометрическим датчиком (точнее говоря, двумя датчиками, которые расположены по противоположным сторонам балки). Деформация балки вызывает изменение резистанции датчиков. Датчики включены в цепь тензометрического мостика, а следовательно, изменение их резистанции выводит его из равновесия. Возникший тем способом электрический сигнал показывается на шкале прибора и переносится на регистратор.

На рис. 3 представлен схематически способ закрепления балки с тензометрическими датчиками на консистометре Гепплера.

На рис. 4 представлен наружных вид устройства после проведенной модификации.

Рис. 4.
Наружный вид модифицированного
консистометра

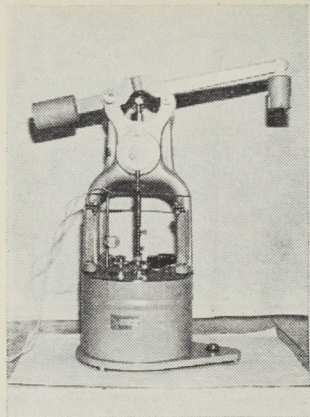
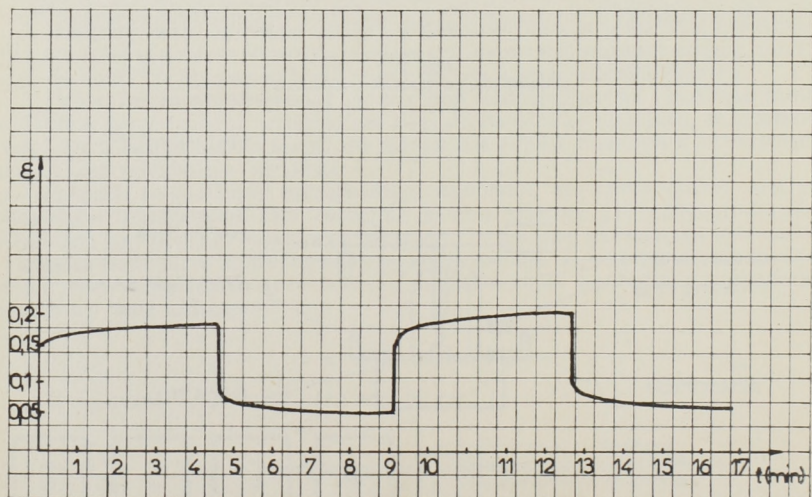


Рис. 5.
Под функции процесса ползучести



Упругая балка помещена на двух подпорках, привинченных к основанию консистометра таким образом, чтобы толкатель индектора оказывал давление на середину балки. Полученная тем способом деформация балки в её центральной точке равняется деформации самого образца.

Под влиянием деформации балки изменяется резистенция наклеенных на неё тензометров. Употребление двух тензометров делает возможным получить большую точность измерения.

Балка должна иметь возможно малую жёсткость, так как в другом случае упругое воздействие балки вызвало бы уменьшение нагрузки образца.

Это значит, что величина силы упругого воздействия балки не должна быть сравнима с величиной нагрузки образца. Использование индикатора делает возможным исключительно легко калибровать прибор, так как та же самая величина показывается одновременно на шкале мостика и регистратора, а также индикатора.

3. Пример применения

Модифицированный консистометр Гепплера применено для измерений реологических свойств корней сахарной свеклы.

Измерения проведено на свеклах сорта „Три-моно” с содержанием 70% влажности, которые были собраны в Вилянове в сезоне 1974 года.

На *рис. 5* представлено ход функции ползучести для образца в форме цилиндра высотой в 10 мм и диаметром 12 мм.

Ход функции ползучести был зарегистрирован на ленте регистратора чехословацкого производства типа ТЗ-21.

Из этого вытекает, что можно автоматически записывать результаты измерений – функцию упругого последствия.

Во время измерений применена балка из пружинной стали размером 0,2 мм X 20 мм X 240 мм. При исследуемом диапазоне деформаций она дает силу воздействия около 20 Г. Так как во время опыта применялась нагрузка свыше 20 кГ, максимальная ошибка, вытекающая из применения этой балки, составляла около 0,5%. Это многократно меньше ошибки, данной изготовителем, ибо изготовитель консистометра допускает ошибку измерения в пределах 5% I.

Отсюда вытекает, что применение описанной выше модификации не ухудшает точности прибора, а как раз наоборот, значительно улучшает возможность отсчета показаний измерительного прибора. Имея возможность регистрации, можно получить функцию ползучести, а также функцию упругого последствия непосредственно из регистратора без трудоемкого черчения кривых на миллиметровой бумаге.

4. Выводы

Модифицированный консистометр Гепплера имеет следующие достоинства по сравнению со стандартным:

- возможность регистрации хода исследуемого процесса,
- более объективные результаты измерений (обнаружение возможных помех хода процесса),
- улучшение возможности отсчета (расширение шкалы прибора),
- возможность регулирования диапазона, а также точности отсчета,
- значительное сокращение времени обработки результатов измерений.

Надо тоже обратить внимание на легкость калибровки прибора, а также исключительно низкие затраты модификации. Это дает возможность широкого применения модифицированного консистометра Гепплера в научных исследованиях, для контроля и определения качества сельскохозяйственных плодов, фруктов, овощей, а также везде там, где существует необходимость определения механических свойств.

FOLYAMATOS KONZISZTENCIAMÉRÉS ÉS REGISZTRÁLÁS MÓDOSÍTOTT HÖPPLER KONZISZTOMÉTERREL

V., Nowicki, H., Gasiowski, R., Banasik, P. Kolodziejczyk,

A viszonylag egyszerű módosítások, ill. tartozékok alkalmazásával a Höppler konzisztométer előnyösebben használható fel. Így többek között regisztrálható a deformációs folyamat, növelhető a mérés pontossága, a kiértékelés gyorsasága és jobban szabályozható a mérési folyamat. Szerzők a cukorrépa példáján szemléltetik az új készülék alkalmazhatóságát.

KONTINUIERLICHE MESSUNG UND REGISTRIERUNG DER KONSISTENZ MITTELS EINES MODIFIZIERTEN HÖPPLERSCHEN KONSISTOMETERS

Nowicki, V., Gasiowski, H., Banasik, R. und Kolodziejzik, P.

Durch Anwendung einiger verhältnismässig einfachen Modifizierungen bzw. gewisser Zubehöre kann der Höpplersche Konsistometer vorteilhafter verwendet werden. So kann unter anderen der Deformationsvorgang registriert und die Genauigkeit der Messung erhöht werden, während die Auswertung wird rascher und der Messungsvorgang besser regelbar sein. Die Anwendbarkeit des Geräts wird anhand des Beispiels des Zuckerrübens näher erläutert.

CONTINUOUS MEASUREMENT AND RECORDING OF CONSISTENCY BY MEANS OF A MODIFIED HÖPPLER CONSISTOMETER

V. Nowicki, H. Gasiowski, R. Banasik and P. Kolodziejczyk

The Höppler consistometer can be used more expediently by applying relatively simple modifications and accessories. Thus, among others, the deformation procedure can be recorded, the accuracy of measurement can be increased, the evaluation becomes quicker and the measuring process can be controlled better. The suitability of the novel instrument for use is illustrated by the example of sugar beet investigation.