

**ЭЛЕКТРОПЛАЗМОЛИЗ  
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ БИПОЛЯРНЫХ  
ИМПУЛЬСОВ**

Электроплазмолиз – обработка сырья электрическим током низкой и высокой частоты, в результате которой происходит плазмолиз протоплазмы. Сущность метода заключается в разрушающем воздействии тока на белково-липидные мембраны растительных тканей с сохранением целостности клеточных оболочек.

Существуют разные способы повышения клеточной проницаемости сырья: тепловая обработка, обработка ферментными препаратами, измельчение, электроплазмолиз (ЭП). Электроплазмолиз отличается высокой скоростью обработки с малыми энергозатратами. Поэтому применение усовершенствованных методов ЭП может не только интенсифицировать технологический процесс, но и улучшить качество продукции.



Под действием электрического тока разрушаются плазматические оболочки клеток и повышается их проницаемость, что приводит к увеличению выхода сока. При этом отмечается снижение электросопротивления растительного сырья, которое может служить критерием оценки и управления процессом электроплазмолиза.



Электрический ток производит передвижение ионов, причем их свободному переносу препятствуют полупроницаемые оболочки клеток. Вследствие этого у полупроницаемых мембран имеют место изменение концентрации ионов, неравномерное распределение последних, что и является причиной электрического раздражения, которое сопровождается увеличением их проницаемости. Проходя через растительную ткань, электрический ток вызывает увеличение ее проницаемости, и по достижении определенного предела раздражения в клетке могут произойти необратимые изменения, приводящие к отмиранию протоплазмы и, следовательно, к полной ее проницаемости.



Плазмолиз растительного сырья осуществляется на постоянном, переменном (промышленной частоты 50 Гц) и импульсных токах. Различают высокоградиентный (1800–2000 В/см) и низкоградиентный (10–130 В/см) электроплазмолиз. При импульсном ЭП через уплотненную растительную ткань пропускают короткие импульсы высокого напряжения и большой мощности. В результате осуществляется разрыв плазматических оболочек, ускоряется процесс обработки и повышается его эффективность [3]. В статье рассмотрена обработка растительного сырья линейными биполярными импульсами с крутым фронтом и пологим спадом в системе питания с заземленной нейтралью. Предполагается, что такая ЭП обработка позволит повысить напряжение на электродах до 380 В, ускорить процесс и снизить удельные энергозатраты [4]. В примере рассмотрена установка, схема которой и временная диаграмма импульсов представлены на рис. 1 и 2.

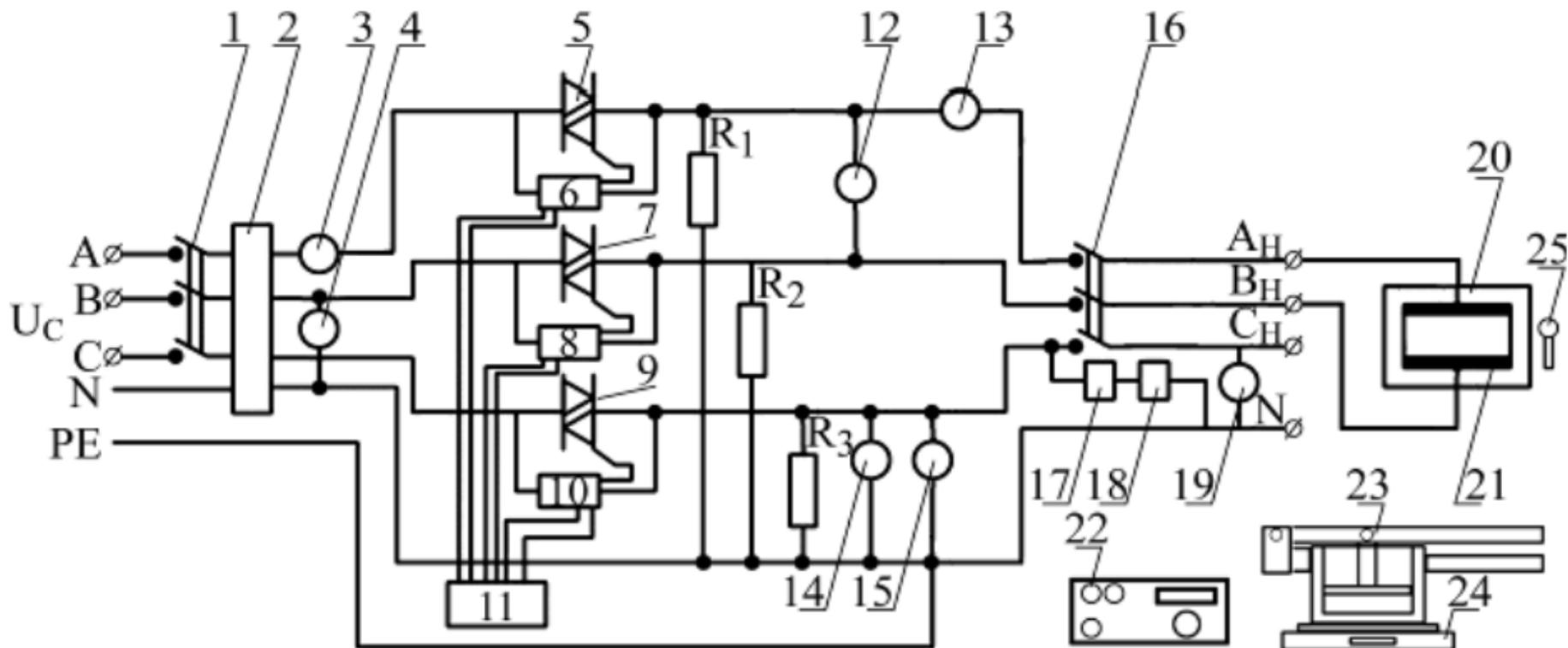


Рисунок 1 - Схема установки: 1-автоматический выключатель; 2 – счетчик электроэнергии; 3, 13 – амперметры; 4, 12, 14 – вольтметры; 5, 7, 9 – симисторы; 6, 8, 10 – фазные блоки управления; 11 – генератор импульсов; R1, R2 и R3 – нагрузочные сопротивления; 15 – осциллограф; 16 – магнитный пускатель; 17 – катушка магнитного пускателя; 18 – таймер; 19 – электрический секундомер; 20 – ячейка; 21 – электроды; 22 – мост переменного тока; 23 – пресс ручной; 24 – весы; 25 – термометр.

В электродную ячейку 20 загружается растительное сырье, и мостом 22 измеряется его сопротивление. Электроды 21 подключаются к клеммам Ан и Вн, и напряжение трехфазной сети питания с заземленной нейтралью  $U_c$  подается на вход симисторов. На

электроды симисторов 5, 7, 9 от генератора импульсов 10 подается напряжение управляющих импульсов  $U_u$ , которые благодаря нагрузочным сопротивлениям R1, R2, R3

открываются; после симисторов напряжение поступает на вход магнитного пускателя 16.

Время, необходимое для плазмолиза сырья, задается с помощью таймера 18. На электроды

21 ячейки 20 подаются обрабатывающие электрические импульсы  $U_f$  или  $U_l$ , и измеряются

параметры плазмолиза растительного сырья. После плазмолиза электродная ячейка подключается к мосту переменного тока 22, и измеряется электрическое удельное сопротивление сырья.