

УДК 664.951.3 : 664.951.22

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
БЕСШОМПОЛЬНОГО ЭЛЕКТРОКОПЧЕНИЯ КИЛЬКИВ.П.Чивиленко, А.С.Муравлев
КаспНИРХ

В производстве консервов из копченой кильки наиболее трудоемкая операция нанизывания тушек на шомпола, осуществляемого вручную. Чтобы механизировать производство консервов из копченой рыбы, разработаны и испытаны устройства и приспособления для бесшомпольного электрокопчения кильки. Ниже описаны экспериментальные устройства, последовательность и результаты их исследований.

Установка с колеблющимися струнами (рис.1а) состоит из электродвигателя 1, редуктора 2, рамок 3 и 4, струн 10 и II, приводных звездочек 7 и кулачков 9. В рамку 3 неподвижно смонтированы струны II с шагом 10 мм. К этой же рамке при помощи кронштейнов крепят два вала 8 с двумя кулачками 9 и звездочками 7 на каждом валу. На кулачки 9 внутри рамки 3 свободно установлена рамка 4. Смонтированные в нее струны 10 при работе установки перемещаются в вертикальной плоскости между струнами II рамки 3 на одно и то же расстояние как в верхнее, так и в нижнее положение.

На этой установке определяли оптимальные частоту и амплитуды колебаний для равномерного копчения кильки и антиадгезионности. Амплитуды колебаний изменяли при помощи смежных кулачков 9, профиль которых изготовлен с расчетом подъема одной рамки относительно другой на 5, 10, 15 мм. Частоту колебаний, которая была рассчитана на 10, 20, 40 колебаний в минуту, изменяли сменой звездочек.

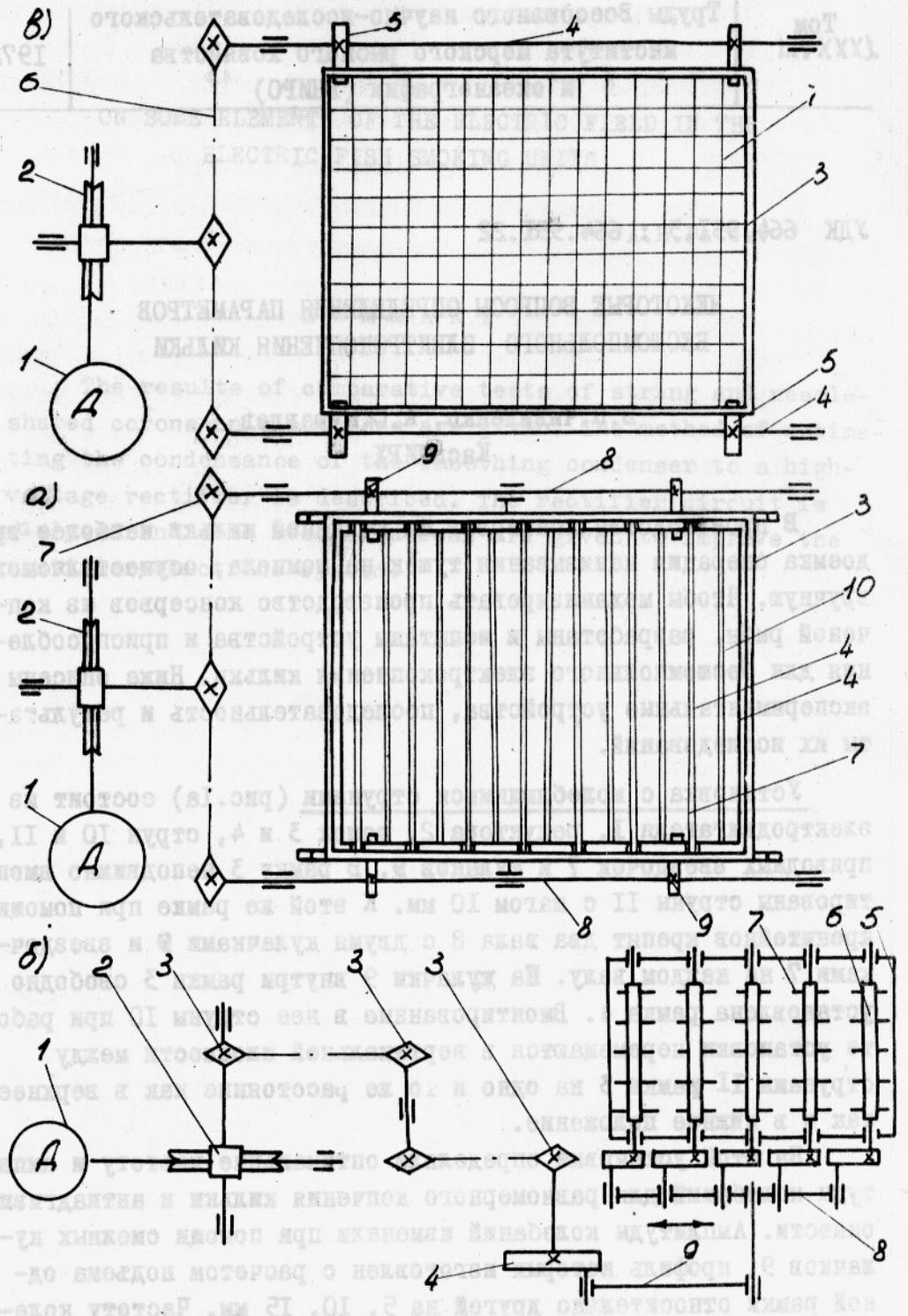


Рис. I. Схемы установок:
 а - с колеблющимися струнами; б - с колеблющимися захватами; в - со встряхивающейся сеткой.

Влияние несущего органа на качество электрокопчения определяли в следующей последовательности. Подсушенные кильки разбрасывали поперек струн с таким расчетом, чтобы они не соприкасались друг с другом. При колебании рамок кильки попеременно ложились на струны сначала одной, а затем другой рамки, что должно было предотвратить прилипаемость рыбы при копчении и проварке. Чтобы определить влияние несущих органов на прилипаемость при подсушке и проварке, рамки с движущимися шомполами устанавливали в камере, имеющей инфракрасные излучатели. Температуру и время подсушки и проварки принимали по ранее разработанным режимам технологии электрокопчения.

Установка с колеблющимися захватами (рис.1б) состоит из электродвигателя 1, редуктора 2, приводных звездочек 3, кривошипно-шатунного механизма 4, рамки 5, осей 6 с укрепленными на них захватами 7. При помощи кривошипно-шатунного механизма 9 и планки 8 осуществляется колебательное движение осей 6 на угол 90° . Угол поворота захватов регулируется перемещением кривошипа в пазу диска 4. Число колебаний изменяется сменой звездочек 3.

Предварительно подсушенную кильку укладывают в захваты 7, часть брюшком, часть спинкой к захвату. Задают угол поворота захвата и частоту колебаний. Килька в процессе электрокопчения при помощи колеблющихся захватов переваливается с одной стороны на другую, что должно исключать прилипаемость рыбы к несущему органу и вместе с тем обеспечить равномерность электрокопчения кильки.

Установка со встряхивающейся сеткой используется для определения возможности электрокопчения на сетках (рис.1в). Она аналогична установке для копчения на струнах. Эта установка состоит из электродвигателя 1, редуктора 2, неподвижной рамки 3, валов 4, кулачков 5, цепной передачи 6. На рамке 3 натянута сетка 7 с ячейей 10×10 мм. Диаметр проволоки, из которой изготовлена сетка, — 1 мм. На валах установлены зубчатые кулачки 5, обеспечивающие встряхивание сетки. Привод рассчитан таким образом, что частота встряхивания равна 10–40 колебаниям в минуту. Высоту подъема и сброса подвижной рамки изменяли сменой кулачков на 5, 10, 15, 20 мм. Перед

копчением подсушенную кильку разбрасывали на сетке так, чтобы рыбы не соприкасались друг с другом. При встряхивании сетки килька отрывается от поверхности сетки и таким образом не прилипает к несущему органу. Воздействие сетки на рыбу определяют при всех вариантах частоты и амплитуды колебаний.

Устройство - носитель рыбы с антиадгизионным покрытием.

Антиадгизионный материал КЛТ-30 проверяли на установке, несущим органом которой являются шомпола.

На рамку с установленными на ней шомполами, покрытыми (в лаборатории ЦПКТБ "Запыба") антиадгизионным материалом, раскладывали кильку рядами поперек шомполов. Расстояние между рядами шомполов 10 мм. Шомпола в рамке неподвижны относительно друг друга. Подсушивали и проваривали рыбу в экспериментальной печи с инфракрасными излучателями.

Экспериментами выявлено, что при подсушке и проварке кильки на колеблющихся струнах кожный покров ее к несущему органу не прилипает; при съеме рыбы со струн она не травмируется. После электрокопчения поверхность тела кильки имеет отпечатки в виде черных полос, по ширине равных диаметру струн. Увеличение частоты колебаний струн от 16 до 40 в мин. не повлияло на неравномерность копчения.

Использование несущего органа, выполненного в виде захватов, не улучшает равномерности копчения. При перекладке кильки с одной боковой стороны на другую в процессе электрокопчения в местах соприкосновения рыбы с захватом появляются черные полосы. Частота колебаний захватов не улучшает равномерности копчения.

При опытно-использовании прутков, покрытых антиадгизионным материалом КЛТ-30, выявлено, что при подсушке и проварке килька прилипает к несущему органу. После копчения и съема с несущего органа рыба имеет повреждения и черные полосы от соприкосновения с прутками.

Кроме того, разработаны и испытаны новые конструкции копирующих электродов: сетчатый, зубчатый и щелевой. Опыты проводили на экспериментальных установках, описанных выше.

Для получения постоянного тока высокого напряжения использовали аппарат АИИ-70. Положительный потенциал подключали к электроду осаждения, отрицательный - к коронирующим электродам.

Сетчатый электрод представляет собой рамку размером 300x300 мм, состоящую из обечайки, изготовленной из латунной трубки диаметром 12 мм, на которую натянута в виде сетки нихромовая проволока диаметром 0,23 мм. Ячей сетки выполнены размером 40x40 мм.

На установленный в горизонтальном положении электрод осаждения укладывали предварительно подсушенную рыбу. Сверху и снизу от него устанавливали по одному сетчатому коронирующему электроду (рис.2). Дым подавали снизу. Расстояние от коронирующих электродов до электрода осаждения изменяли от 20 до 120 мм и напряжение от 10 до 50 кв.

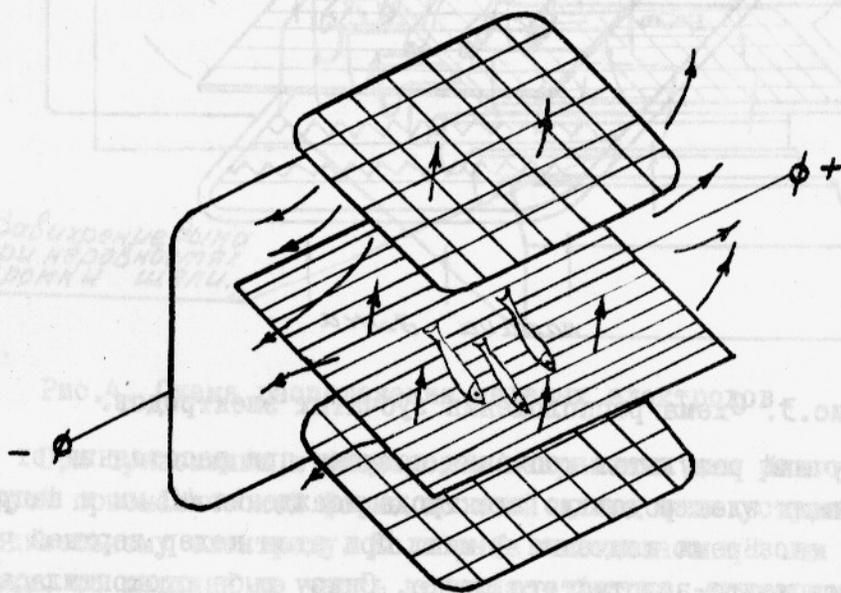


Рис.2. Схема расположения сетчатых электродов.

При расстоянии между электродами 40 мм и напряжении 34 кв рыба коптилась медленно. За 10 мин. верхняя часть рыбы прокоптилась до золотистого цвета, а нижняя не коптилась. В местах касания рыбы металлических прутков имелись черные полосы. При большем расстоянии и напряжении рыба также коптилась медленно, при меньшем - не коптилась совсем.

Зубчатый электрод - рамка размером 300x300 мм, состоящая из обечайки, изготовленной из латунной трубки диаметром 12 мм и полосок с зубцами, выполненных из белой жести $S = 26$ мм. Полоски припаяны к обечайке на расстоянии 30 мм одна от другой, электроды размещали так же, как и в предыдущем случае (рис.3); дым подавали снизу. Расстояние между электродами изменяли от 30 до 60 мм, напряжение - от 28 до 36 кв.

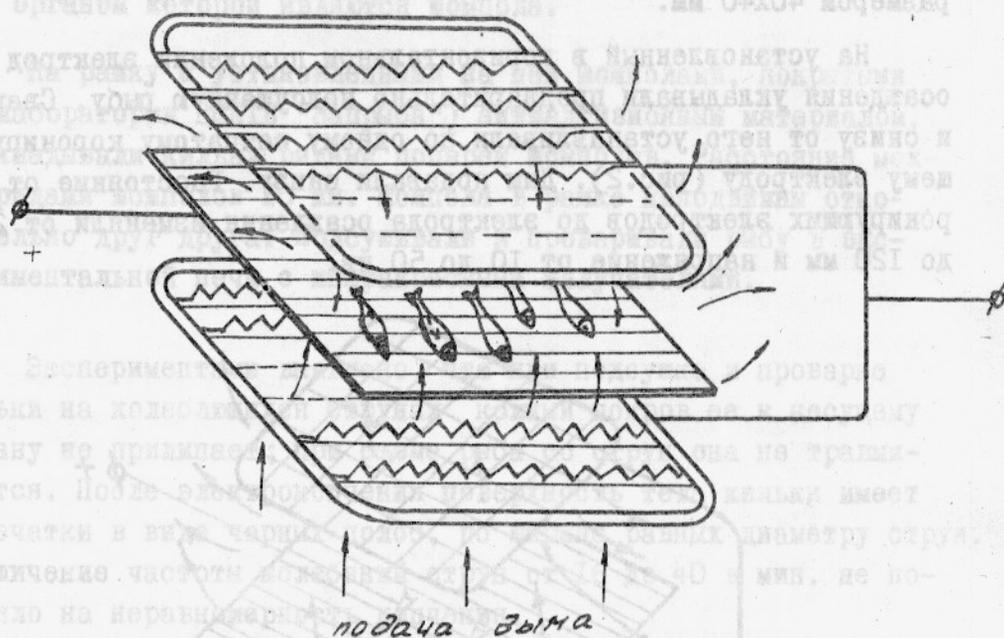


Рис.3. Схема расположения зубчатых электродов.

Лучший результат копчения получен при расстоянии от коронирующих электродов до электрода осаждения 40 мм и напряжении 32 кв. Время копчения 4 мин. При этом колер верхней части рыбы был желто-золотистого цвета. Снизу рыба прокоптилась неравномерно. В местах прилегания рыбы к металлическим пруткам были черные полосы. При копчении рыбы с применением одного коронирующего электрода, установленного над электродом осаждения или под ним и подаче дыма снизу, рыба не коптилась.

Щелевой электрод - коробка со щелевыми устройствами, изготовленная из оцинкованной жести. Размер щелей 4x150 мм. Расстояние между щелями 30 мм. Схема расположения щелевых электродов показана на рис.4.

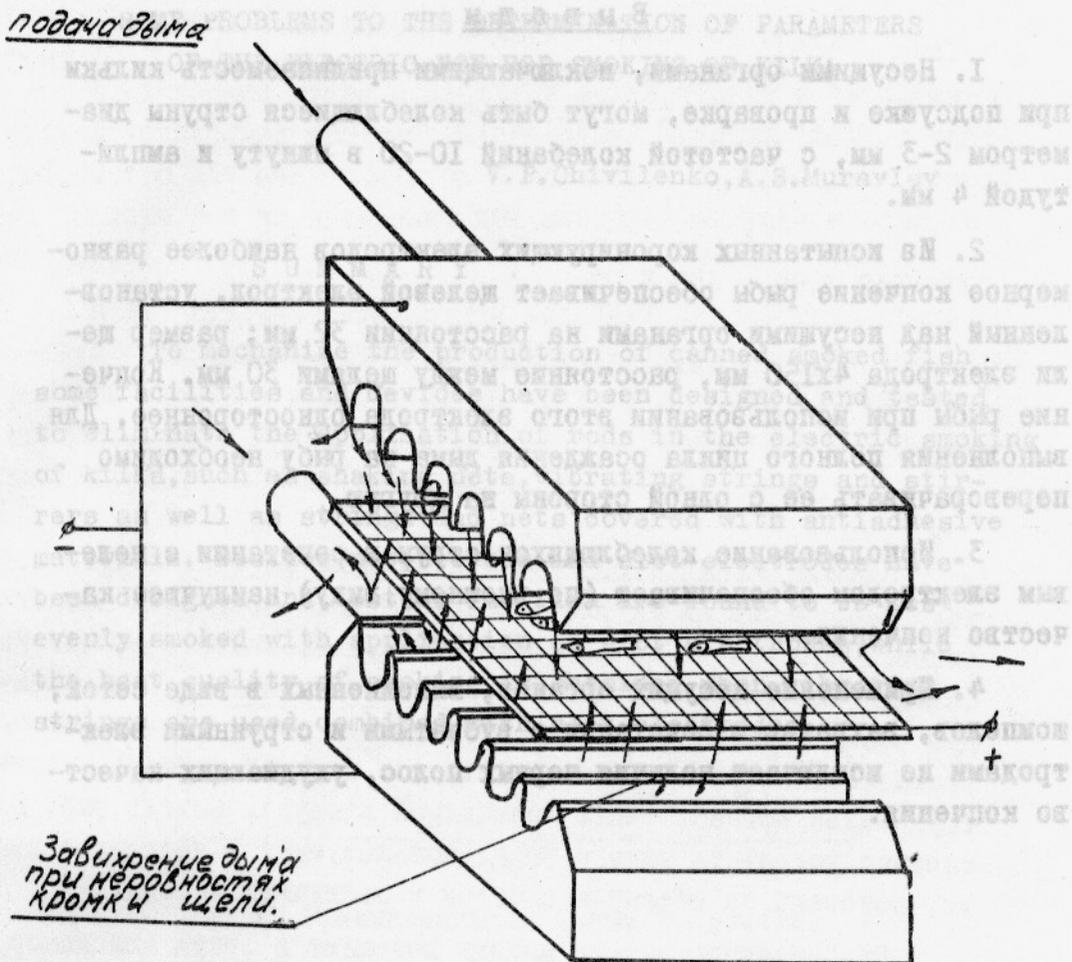


Рис.4. Схема расположения щелевых электродов.

При приложении к электродам напряжения дым ровной струей призматической формы по всей длине щели устремился к осадительному электроду. Если рыба находилась в зоне этой струи, то верхняя ее часть коптилась быстро, примерно за 2 мин. Снизу рыба коптилась слабее. Лучший результат наблюдался при копчении с одним коронирующим электродом, установленным над электродом осаждения при расстоянии между ними 32 мм и напряжении 28 кв. Затем рыбу перевортывали копченой стороной вниз и при таком же режиме коптили вновь 2 мин.; колер получили золотистого цвета, черные полосы отсутствовали. При расположении щелевого электрода под электродом осаждения рыба коптилась медленно, имелись черные полосы от прутков.

Выводы

1. Несущими органами, исключаями прилипимость кильки при подсушке и проварке, могут быть колеблющиеся струны диаметром 2-3 мм, с частотой колебаний 10-20 в минуту и амплитудой 4 мм.

2. Из испытанных коронирующих электродов наиболее равномерное копчение рыбы обеспечивает щелевой электрод, установленный над несущими органами на расстоянии 32 мм; размер щели электрода 4x150 мм, расстояние между щелями 30 мм. Копчение рыбы при использовании этого электрода одностороннее. Для выполнения полного цикла осаждения дыма на рыбу необходимо переворачивать ее с одной стороны на другую.

3. Использование колеблющихся струн в сочетании с щелевым электродом обеспечивает (по внешнему виду) наилучшее качество копчения.

4. Применение несущих органов, выполненных в виде сеток, шомполов, захватов в сочетании с зубчатыми и струнными электродами не исключает наличия черных полос, ухудшающих качество копчения.



Рис. 4. Схема расположения щелевого электрода.

Данный документ является частью отчета о результатах исследований, проведенных в области совершенствования технологии копчения рыбы. В ходе работы были выполнены экспериментальные работы по изучению влияния различных параметров на качество конечного продукта. Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение щелевого электрода в сочетании с колеблющимися струнами позволяет достичь оптимальных результатов. Однако для обеспечения стабильности процесса необходимо строго соблюдать технологию, в частности, расстояние между электродами и частоту колебаний струн. Также следует отметить, что использование сетчатых и струнных электродов может приводить к образованию дефектов, таких как черные полосы, что негативно сказывается на качестве копчения. Таким образом, для получения высококачественного продукта рекомендуется использовать щелевой электрод с колеблющимися струнами, соблюдая все технологические требования.

SOME PROBLEMS TO THE DETERMINATION OF PARAMETERS
OF THE ELECTRIC NON-ROD SMOKING OF KILKA

V.P.Chivilenko, A.S.Muravlev

S U M M A R Y

To mechanize the production of canned smoked fish some facilities and devices have been designed and tested to eliminate the application of rods in the electric smoking of kilka, such as shaking nets, vibrating strings and stirrers as well as strings and nets covered with antiadhesive materials. Besides, net, toothed and slot electrodes have been designed and tested. The fish are found to be most evenly smoked with application of slot electrodes, while the best quality of smoking is obtained when vibrating strings are used combined with slot electrodes.