

УДК 621

Е.В. МИЩЕНКО

КурскГТУ

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ РАСПЫЛИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ВИБРОПРИВОДОМ

© Мищенко Е.В., 2006

*Приведены результаты исследования работы устройства для смазки  
хлебопекарных форм с электромагнитным виброприводом.*

*Results of the investigation of the function of the device for baking forms  
lubrication with electromagnetic vibrodribe are represented.*

Во многих отраслях промышленности широко используются разнообразные устройства для распыления различных жидкостей. Так, например, в пищевой промышленности для смазки хлебопекарных форм применяются различные механизмы и машины, работа которых основана на принципе распыления растительного масла или эмульсии. Одной из основных проблем, стоящих перед инженерами – конструкторами подобного оборудования является невысокое качество покрытия.

Разработанное автором устройство для безвоздушного распыления (рис. 1) обладает следующими преимуществами по сравнению с другими устройствами для нанесения смазки на внутреннюю поверхность хлебных форм: персонал освобождается от однообразной физической работы по смазке, снижается расход масла, повышается качество смазки [1].

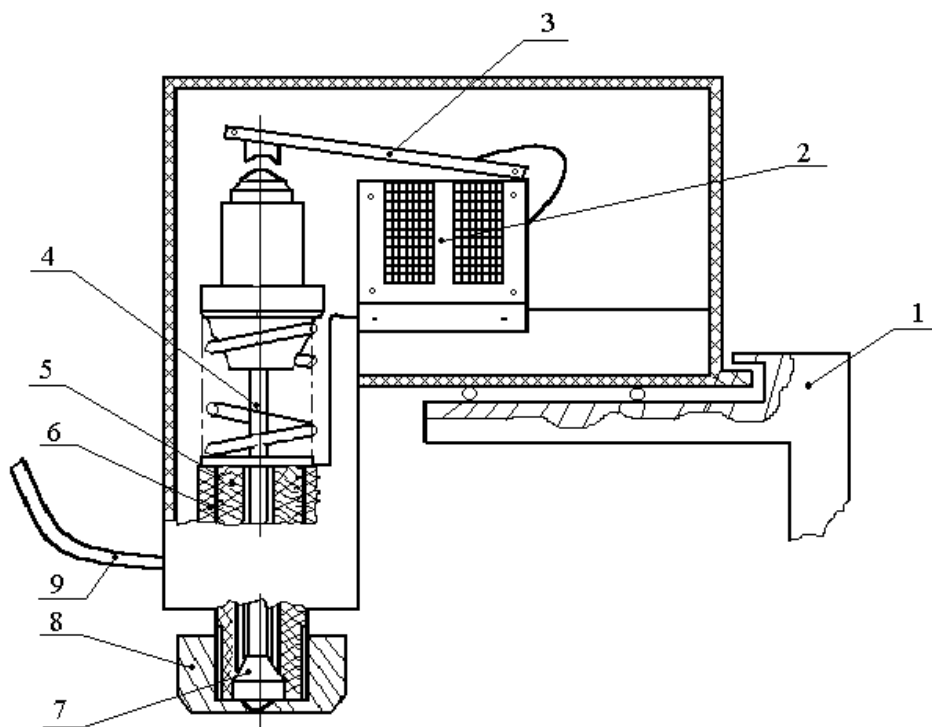


Рис. 1. Устройство для смазки хлебопекарных форм

Вибропривод устройства для распыления состоит из электромагнита 2 с обмотками возбуждения и подвижного якоря 3, кинематически связанного с плунжером 4, входящим в плунжерную втулку 5, запрессованную в корпус 6, в котором неподвижно установлены

центробежная форсунка 7 и сопло 8. В корпусе 6 имеется патрубок 9 для подачи жидкости для смазки форм. Устройство имеет возможность перемещения по раме 1 в горизонтальном направлении. При подаче напряжения на обмотку возбуждения электромагнита 2 якорь 3 совершает колебательное движение, при этом связанный с ним плунжер 4 совершает возвратно-поступательное движение, всасывая жидкость для смазки в плунжерную втулку 5 из ёмкости (на рис. 1 не показана) через шланг 9 и выталкивая ее через центробежную форсунку 7 и сопло 8.

Анализ литературных источников и проведенные экспериментальные исследования [2, 3] показали, что основными характеристиками центробежных форсунок являются производительность и качество распыления. На эти характеристики существенно влияют вязкость распыляемой жидкости и геометрические параметры форсунки (диаметр выходного отверстия сопла и угол конуса). То есть, подбирая параметры форсунки для любого вида распыляемой жидкости, можно выбрать наиболее рациональный процесс распыления, который бы гарантировал заданную производительность и качество.

При этом необходимо придерживаться следующих рекомендаций.

С увеличением высоты камеры закручивания уменьшается корневой угол факела, ухудшается качество распыления, но увеличивается производительность. Поэтому при проектировании форсунок следует высоту камеры закручивания выбирать близкой к диаметру входных отверстий. Из технологических соображений высота камеры, однако, должна несколько превышать диаметр входных отверстий.

Цилиндрическая часть сопла форсунки должна быть короткой, увеличивать длину сопла нежелательно, так как это приводит к уменьшению корневого угла факела и снижению качества распыления.

Рекомендуется угол конуса на входе в сопло выбирать в пределах от  $60^\circ$  до  $120^\circ$ . Меньшие значения угла конуса выбирать нецелесообразно, так как при этом уменьшается корневой угол факела и усложняется технология изготовления. При больших значениях угла конуса получается слишком резкий поворот потока при переходе из камеры закручивания в сопло и затрудняется обработка входной кромки соплового отверстия.

Если входные каналы имеют недостаточную длину, то поток не успевает принять тангенциальное направление и отклоняется к оси камеры закручивания, что приводит к уменьшению корневого угла факела и ухудшению качества распыления. Однако с чрезмерным удлинением канала возрастают потери на трение и увеличиваются габариты форсунки.

Изменение числа входных каналов при сохранении постоянства их суммарной площади слабо влияет на гидравлические параметры форсунки. При большем числе каналов существенно не улучшается равномерность подачи жидкости в факеле, но значительно уменьшается точность изготовления форсунки. Поэтому при проектировании центробежных форсунок число входных каналов следует выбирать в пределах от 2 до 4.

Пользуясь результатами теоретических и экспериментальных исследований для выбора рациональных геометрических параметров центробежных форсунок, была определена зависимость производительности  $Q$  распыляемой жидкости от диаметра выходного отверстия сопла  $d$  и угла конуса  $\psi$  для распыляемых жидкостей различной вязкости. На основании данных этой зависимости была составлена программа для инженерной методики подбора геометрических параметров форсунок, основанная на регрессионном анализе.

На рис. 2 представлены результаты расчетов: рациональные соотношения геометрических параметров форсунки при различной производительности  $Q$  (на рис. 2 показана линиями равного уровня), в качестве исследуемой жидкости взято растительное масло.

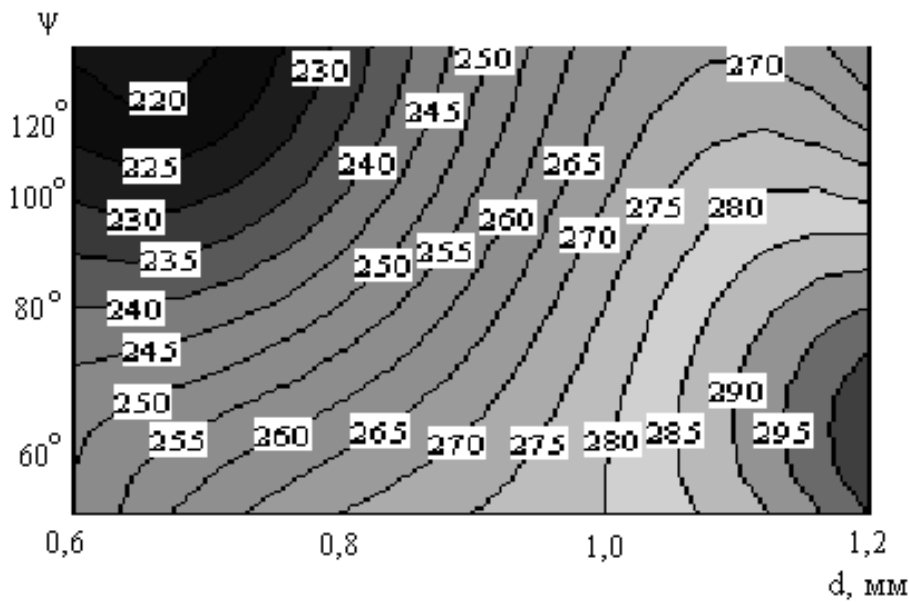


Рис. 2. Рациональные соотношения геометрических параметров форсунки (диаметра выходного отверстия сопла  $d$  и угла конуса  $\psi$ ) при различной производительности  $Q$

Таким образом, пользуясь полученной инженерной методикой, можно выбирать рациональные геометрические параметры центробежных форсунок, обеспечивающие требуемую производительность, что особенно важно для проектировщиков подобного вида оборудования. Одним из достоинств применяемого в данной конструкции электромагнитного вибропривода является его управляемость, то есть, изменяя параметры колебаний (амплитуду и частоту), можно влиять на производительность и качество распыления.

1. Свидетельство на полезную модель 12328. Устройство для смазки хлебопекарных форм. / С.Ф. Яцун, В.Я. Мищенко, Е.В. Мищенко. – 2000. 2. Яцун С.Ф., Сафаров Д.И., Мищенко В.Я. Локтионова О.Г. Вибрационные машины и технологии. – Баку: “Элм”, 2004. – 408 с. 3. Артёменко Е.В. Динамика процесса течения жидких сред в центробежных технологических устройствах: Дис. ...канд. техн. наук. – Курск, 2002. – 133 с.