

АНАЛИЗ ФОРМЫ КАМЕРЫ СМЕШИВАНИЯ СМЕСИТЕЛЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Эшдавлатов Э.У.¹, Эшдавлатов А.Э.², Суюнов А.А.³
Email: Eshdavlatov1157@scientifictext.ru

*Эшдавлатов Эшпулат Узакович – кандидат технических наук, доцент,
кафедра наземных транспортных систем;
Эшдавлатов Акмал Эшпулатович – ассистент,
кафедра общетехнических дисциплин;
Суюнов Алишер Абдигафарович – ассистент,
кафедра экологии и охраны окружающей среды,
Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье приведен анализ формы камеры смешивания смесителей непрерывного действия, который является одним из факторов, влияющих на процесс смешивания. Даны рекомендации конструкции камеры смешивания крышкой, которая обеспечивала бы расчленение и движение подброшенной кормовой массы, чтобы зона возврата корма к рабочему органу после отражения от крышки смесителя не совпадала с зоной выброса, непосредственно влияющей на качество смешивания, производительность и энергоёмкости технологического процесса.

Ключевые слова: смеситель, крышки смесителя, свободное пространство, камера смешивания, рабочий орган, вал, корпус, частота вращения, производительность, хаотический, рассеивание, расход энергии, силы сопротивления, качество смешивания.

ANALYSIS OF THE SHAPE OF THE MIXING CHAMBER OF CONTINUOUS MIXERS

Eshdavlatov E.U.¹, Eshdavlatov A.E.², Suyunov A.A.³

*Eshdavlatov Eshpulat Uzakovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF GROUND TRANSPORTATION SYSTEMS;
Eshdavlatov Akmal Eshpulatovich – Assistant,
DEPARTMENT OF GENERAL TECHNICAL DISCIPLINES;
Alisher Suyunov Abdiguffarovich – Assistant,
DEPARTMENT OF ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION,
KARSHI ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE,
KARSHI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: the article presents an analysis of the shape of the mixing chamber of continuous mixers, which is one of the factors affecting the mixing process. The design of the mixing chamber with a lid that would ensure the dismemberment and movement of the thrown feed mass is recommended so that the feed return area to the working housing after reflection from the mixer lid does not coincide with the emission zone, which directly affects the mixing quality, productivity and energy intensity of the process.

Keywords: mixer, mixer covers, free space, mixing chamber, working housing, shaft, body, rotational frequency, productivity, chaotic, dissipation, energy consumption, resistance forces, mixing quality.

УДК 631.312

Известно, что одним из факторов, влияющих на процесс смешивания, является форма камеры смешивания. Особенно это характерно для смесителей с мешалочным рабочим органом.

Камеры смешивания смесителя с мешалочным рабочим органом можно разделить на две основные группы: без свободного пространства над рабочим органом для тихоходных смесителей и со свободным пространством для быстроходных смесителей.

К первой группе можно отнести смесители 2СМ-1, МСН, С-30 и др.

Частота вращения перемешивающих рабочих органов этих смесителей следующая: 500 мин⁻¹ (МСН); 214 мин⁻¹ (2СМ-1) и 285 мин⁻¹ (С-30). При таких частотах вращения подброшенные, вверх кормовые массы будут интенсивно перемешиваться.

На этих смесителях процесс смешивания в основном идет за счет непосредственного воздействия рабочего органа мешалки.

Некоторые исследователи [1, 4, 5, 6] считают, что в подобных смесителях корм перемешивается путем многократного отражения от крышки смесителя и хаотического их рассеивания по объему с одновременным перемещением к выходу.

Однако это утверждение нельзя считать достаточно точным, поскольку в смесителях, снабженных плоскими крышками без свободного пространства над рабочим органом, нет условий для рассеивания подброшенной массы (рис. 1а).

Отражение от плоской крышки частицы возвращаются обратно в том же направлении, то есть возвращаются в зону выброса. Это явление в свою очередь создает «тормозящие» силы сопротивления и, следовательно, дополнительные расходы энергии. В связи с этим некоторые исследователи начали изучать влияние формы камеры смешивания на технологический процесс. Так, например, в работах Мусаеленца и др. [2, 3] рассматривалось влияние внутренней конфигурации корпуса смесителя на производительность и качество смешивания. Они разработали смесители, имеющие свободное пространство между крышкой и рабочим органом (рис.1б). Крышка смесителя при этом снабжена отражателями, выполненными в виде последовательно установленных над винтом пластин, каждая из которых расположена под острым углом к продольной оси винта; вершина отражателя обращена в сторону, противоположную направлению перемещения корма. Подброшенные витком винта частицы корма отражаются от пластин крышки и летят в направлении выгрузки готовой кормосмеси, увеличивая тем самым производительность смесителя.

При данной конструкции камеры смешивания, подброшенные кормовые массы при ударе хорошо расчлняются, а после удара хаотически рассеиваются в свободном пространстве, что создает условия для смешивания.

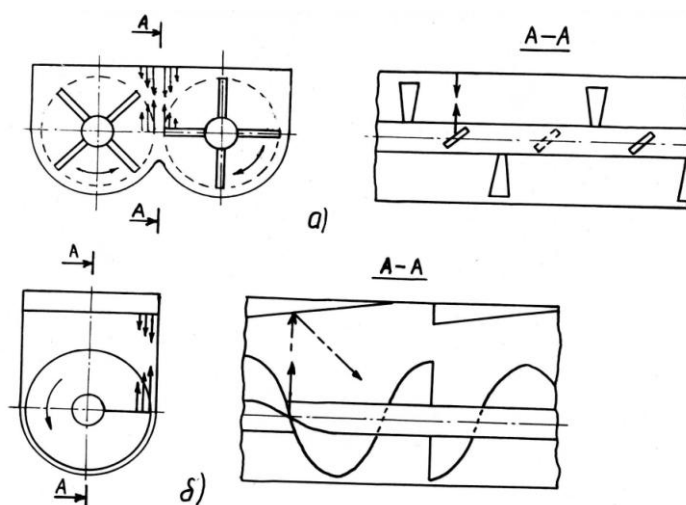


Рис. 1. Схема траектории движения подброшенных частиц кормовой массы в смесителе с плоской крышкой: а) без свободного пространства над винтом; б) со свободным пространством над винтом и с отражателями на крышке

Однако, из рис. 1б видно, что отраженные частицы возвращаются обратно в зону выброса материала, то есть движутся против вращения винта. При этом можно предположить также, что, как и в ранее рассмотренной конструкции, возникают дополнительные нагрузки на витки винта, происходит «торможение» винта и, как следствие, дополнительный расход энергии.

Охрименко А.Л., Гринберг В.Л. [7] исследовали влияние формы кожуха винтового конвейера на подачу сыпучего материала и энергоёмкость транспортирования (рис.2а). Ими установлено, что криволинейная поверхность крышки винтового конвейера позволяет увеличить скорость перемещения транспортируемой массы и снизить энергоёмкость процесса за счет использования кинетической энергии выброса. При этом зоны выброса транспортируемого материала не совпадают с зонами схода его к рабочему органу. Авторы считают, что одновременно с транспортированием происходит смешивание перемещаемого материала. Однако результаты смешивания в указанной работе не приводятся. По нашему мнению, в этом случае, подброшенные массы материала не расчлняются, то есть материал движется на криволинейной плоскости крышки одним потоком, что мало способствует процессу смешивания.

Куктой Г.М. [8] рассмотрен двух вальный смеситель, крышка которого в поперечном сечении имеет криволинейную форму с выпуклостью, обращенной наружу, причем ее внутренняя поверхность, расположенная над первым перемешивающим рабочим органом (пальцевым битером), выполнена с рассекателем (рис. 2б). Рассекатель состоит из ребер, установленных под острым углом к направлению поперечного перемещения кормов расчлняет поток кормовой массы, создавая условия для интенсификации процесса смешивания.

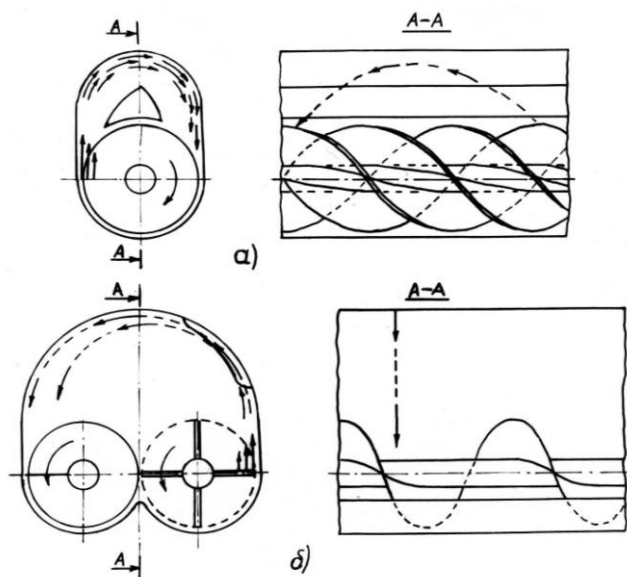


Рис. 2. Схемы траектории движения подброшенных частиц кормовой массы в смесителе с крышкой полукруглой формы: а) в винтовом конвейере; б) в смесителе

В этой конструкции камера смешивания над рабочим органом смесителя имеет достаточное свободное пространство; кроме того, зоны выброса материала не совпадают с зонами схода его к рабочему органу, то есть не создаются дополнительные силы сопротивления[9]. Однако расчленение подброшенной кормовой массы происходит только при помощи рассекателей.

Анализируя рассмотренные конструкции камер смешивания можно сделать следующие выводы:

при снабжении камеры смешивания плоскими крышками, подброшенные кормовые массы при ударе о крышку расчленяются, но, отражаясь от крышки, создают дополнительные силы сопротивления вращению рабочего органа;

наличие крышки криволинейной формы исключает возникновение дополнительных сил сопротивления, ухудшает условия смешивания;

наличие свободного пространства между крышкой и рабочим органом смесителя обеспечивает хаотическое условия смешивания;

целесообразно снабжать камеру смешивания крышкой такой формы, которая обеспечивала бы расчленение и такой движение подброшенной кормовой массы, чтобы зона возврата корма к рабочему органу после отражения от крышки смесителя не совпадала с зоной выброса.

Список литературы / References

1. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. М.: Агропромиздат, 1987. 303 с.
2. Мусаелянц Г.Г., Погосян Э.М. Исследование смесителя кормов непрерывного действия. «Проблемы создания оборудования кормоцехов». Тезисы докладов научно-технической конференции. Вильнюс: 1980.-157 с.
3. Мусаелянц Г.Г., Думикян Х.О. К вопросу определение производительности шнекового смесителя кормов непрерывного действия. «Известия сельскохозяйственных наук». Научно-технический журнал МСХ АрмССР. Ереван, 1983. № 2.
4. Гейфман В.П. Методика и результаты экспериментальных исследований смесителя кормов непрерывного действия. В сб.: Механизация и электрификация сельского хозяйства. вып. 35. Киев, Урожай, 1976. 90 с.
5. Севров К.П. Работа смесителей и методика расчета их основных параметров при перемешивании минеральных смесей с органическими вязкими материалами. Саратов, 1962. 178 с.
6. Евдокименко И.К. Исследование работы лопастного кормосмесителя на откормочных фермах крупного рогатого скота. Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. Харьков, 1967.
7. Охрименко А.Л., Гинберг В.Л. Пути повышения подачи, снижения материало- и энергоемкости винтовых конвейеров с промежуточными опорами. Сборник научных трудов ВНИИживмаш. Вып. 10. Киев, 1985.
8. Кукта Г.М. и др. Универсальный смеситель кормов. Механизация и электрификация сельского хозяйства. М.: Колос, 1985. № 9.

9. Эшдавлатов Э.У., Эшдавлатов А.Э. Влияние формы камеры смешивания на технологический процесс. Журнал. Наука, техника и образование, 2016. № 6 (24). Стр. 39.