

## Комплексы технических предложений

**1.** Группирование полученных при ФСА предварительных предложений №№ I ÷ 25, решений №№ I ÷ 8 и сверхэффектов №№ I ÷ 25, 29 ÷ 50, 55 ÷ 57 по отдельным функциональным зонам приставки позволяет сформировать комплекс технических предложений KI по изменению конструкции приставки мясорубки в целом. Общий вид такой приставки показан на рис. I, конструкция деталей - на рис. II и III, см. стр. 142 ÷ 144.

### Корпус в целом.

1. Корпус предлагается выполнить разъемным, состоящим из двух самостоятельных частей - заходной и рабочей (решение 6 - ФП24). Уменьшить толщину стенок корпуса, убрав излишний запас прочности (предложение I).
2. Обе части корпуса изготавливать литьем под давлением в две простые прессформы вместо одной сложной (СЭ35 - ФП44).
3. Разъемы в прессформах выполнить по линии сочленения частей корпуса. Облой на деталях в местах разъема удалять механической обработкой (СЭ36 - ФП45).

### Зона ввода продукта в приставку.

4. Бункер выполнить прямоугольным или квадратным в сечении (СЭ32 - ФП26, рис.73).
5. Бункер выполнить смещенным в сторону относительно корпуса и соединить его с ним плавно сужающимся переходным каналом без ребер. В конце канала выполнить одно большое ребро (СЭ33 - ФП29, рис.74; СЭ34 - ФП42).
6. Бункер выполнить съемным и присоединить его к корпусу при сборке приставки. (СЭ44 - ФП27).
7. Для исключения травм выполнить бункер высоким и узким (СЭ46 - ФП46).
8. Съемный бункер выполнить из пластмассы зацело с лотком (СЭ45-ФП33; предложение 2I; СЭ47 - ФП48).

### Заходная зона приставки

9. В заходной части корпуса (напртив бункера) витки шнека <sup>0</sup> выполнить узкими и острыми ("ножеобразными") - (решение 4 - ФП25, рис.7I; СЭ30 - ФП39; СЭ3I - ФП5I; устраняется СЭ2I). При этом



уменьшить сечение центральной части шнека, убрав излишний запас прочности (предложение I).

10. Сместить бункер в сторону байонетного замка корпуса до совмещения его стенки с торцем шнека (предложение I6).

11.1 (вариант I). Между торцем шнека и корпусом установить шайбу уменьшенного диаметра (предложения I4 и 20).

11.2 (вариант 2). Изменить конструкцию шайбы, выполнив её "П"-образной формы. Запрессовать одну шайбу в кольцевую канавку на торце шнека, а другую - в канавку на торце корпуса. Латунную втулку корпуса исключить (предложения I5 и I8, рис.57 и 59).

12. Подачу продукта к шнеку выполнять толкателем (СЭ49 - ФП49).

13. Торце толкателя выполнить фигурным (СЭ48 - ФП34, рис.78).

14. Толкатель изготавливать методом экструзии. Отверстие в торце перенести на рукоятку и закрыть пластмассовой пробкой (предложение 25 - ФП50).

#### Зона предварительного измельчения продукта.

15. Для предварительного (крупного) измельчения продукта установить между заходной и рабочей частями корпуса перегородку, прилегающую к виткам шнека с минимальным зазором (решение 7 - СЭ55, ФП52, рис.80; СЭ56 - ФП28).

#### Зона подачи продукта к режущей паре.

16. Рабочую часть корпуса выполнить с обратным конусом, т.е. сужающейся к режущей паре (СЭ39 - ФП43, рис.75)

17. Ребра на корпусе выполнить уменьшающимися по высоте в направлении к режущей паре (СЭ37 - ФП30, рис.75).

18. Выполнить на входе в рабочую часть корпуса мало ребер, а на выходе - много (СЭ38 - ФП42 рис.76).

19.1 (вариант I). Выполнить ребра спиральными (СЭ41 - ФП31, рис.77).

19.2 (вариант 2). Выполнить лицевую часть клиновидных ребер по винтовой линии с переменным шагом, а тыльную часть - по образующей корпуса (предложение I7, рис.58).

20. Для предотвращения прокручивания продукта у режущей пары довести ребра корпуса непосредственно до решетки (предложение I0).



21. Ребра на корпусе выполнять в литье без последующей механической обработки (СЭ42 - ФП32).

22.1 (вариант 1). Выполнить шнек цилиндрическим и с постоянным шагом. Продукт перед режущей парой при этом уплотнять за счет сужающегося корпуса (СЭ40).

22.2 (вариант 2). Выполнить рабочую и тыльную части витка шнека с постоянными, но отличающимися друг от друга шагами. При этом толщина витка должна увеличиваться по направлению к режущей паре, а сечение канавки между витками уменьшаться (решение 5 - ФП36, рис.72).

22.3 (вариант 3). Выполнить шнек в виде спирального витка, вращающегося вокруг неподвижной центральной части, содержащей продольные ребра (предложение 24 - ФП38).

23. Выполнить боковые поверхности витка шнека перпендикулярными его оси (предложение 19, рис.60).

24. Рабочую и тыльную части витка шнека (варианты 1 и 2 по пунктам 22.1 и 22.2) протачивать на токарном станке (СЭ29 - ФП41).

25. Для получения острых кромок на витках шнека протачивать его по наружному диаметру (СЭ30 - ФП39).

#### Зона крепления режущей пары.

26. Выполнить наружный диаметр решетки равным наружному диаметру корпуса (СЭ1 - ФП5, рис.62).

27. Для повышения устойчивости решетки прижимать ее гайкой плотно к торцу корпуса (СЭ19).

28. Выполнить штифт или лыску, предотвращающие проворот решетки при работе, на торцевой поверхности корпуса (СЭ2 - ФП6, рис.63) непосредственно при литье (предложение 7).

29.1 (вариант 1). Для обеспечения оптимального прижатия ножа к решетке использовать пружину (предложение 22 - ФП1).

29.2 (вариант 2). В качестве пружины использовать спиральный виток шнека, вращающийся вокруг неподвижной центральной части (см. пункт 22.3), придав этому витку пружинные свойства (СЭ43 - ФП1).

30. Выполнить гайку в виде байонетного замка (СЭ3 - ФП9; предложение 2). Так как в этом случае гайка всегда заворачивается до упора, лыску или штифт для предотвращения проворота решетки можно выполнить на гайке, а не на корпусе.



31. Выполнить гайку с радиальным ребром (или несколькими ребрами), поджимающим решетку в центральной нерабочей части и не дающим ей прогибаться. Совместить ребро с упором для рук (решение I - ФП2, рис.6I; предложение 4); СЭII - ФП7, ФП8).

32. Для уменьшения материальных и трудовых затрат выполнить решетку тонкой, а отверстия в ней штамповать (СЭ4 - ФП3). При этом уменьшаются потери на трение продукта о решетку и сохраняется возможность использовать для работы обе её торцевые поверхности (СЭ7 - ФП14).

33. Для увеличения остроты режущих кромок отверстий решетки выполнять из нержавеющей стали. (СЭ5 - ФП4).

34.1 (вариант I). При расположении отверстий в решетке концентричными кругами, для повышения однородности фарша уменьшать диаметр отверстий от центра к периферии решетки в каждом ряду на 7% - 10% (СЭ6 - ФП11).

34.2 (вариант 2). Для облегчения размещения отверстий в решетке выполнять их с размерами, отличающимися от указанных в ГОСТ 4025-83 (предложение 8).

35. Для уменьшения потерь на вдавливание продукта в решетку выполнять отверстия в ней некруглыми (шестиугольными, квадратными и т.д.) (СЭ8 - ФП16).

36. Для облегчения вдавливания продукта в решетку выполнять перемычки между отверстиями узкими (т.е. увеличить число отверстий) - (СЭ9 - ФП17).

37. Для повышения потребительских свойств мясорубки изготавливать много решеток с отверстиями разной площади и формы (СЭ10 - ФП18).

#### Зона окончательного измельчения продукта.

38. Для улучшения вдавливания продукта в решетку и исключения накручивания его на вал шнека последний виток довести непосредственно до режущей кромки ножа (предложение 9, рис.56).

39. Крутящий момент к ножу передавать от витков шнека, выполненных в виде поводковой муфты. При этом отверстие в ступице ножа и вал шнека выполнить не квадратными, а круглыми (СЭ22 - ФП20, рис.66; предложение 23 - ФП13).

40. Вал шнека выполнить цилиндрическим, уменьшить его диаметр с 8 мм до 6 мм, а на конце, взаимодействующем с выходным колесом редуктора, выполнить лыску или квадрат (СЭ50 - ФП35, рис.79; предложения 3 и 6).



41. Выполнять число заходов шнека равным числу лопастей ножа (либо числу режущих дисков) - (СЭ20 - ФП9, рис.65, 67, 68, 69).
42. Изготавливать ножи коробчатой формы штамповкой из тонкого листа. (СЭ23 - ФП23, рис.70; предложения II и I2; СЭ17 - ФП7; СЭ31 - ФП51).
- 43.1 (вариант I). Изготавливать ножи одно-, двух- и четырехлопастными (в последнем случае шнек выполняется двухзаходным; две дополнительные лопасти ножа повышают эффективность резания продукта в центральной части решетки, т.е. дают тот же эффект, что и по пункту 34.1) - (СЭ24 - ФП22, рис.70).
- 43.2 (вариант 2). Режущие кромки ножа выполнить в виде дисков, свободно вращающихся вокруг своих осей и принудительно вращающихся вместе со шнеком (решение 3 - ФП2, рис.65 и 69; СЭ12-ФП10; СЭ13; СЭ14; СЭ16 - ФП3; устраняется СЭ15).
44. Для увеличения остроты режущих кромок выполнить ножи из нержавеющей стали (СЭ18 - ФП8). При внедрении согласовать это предложение с предложением 33 - один из элементов режущей пары должен быть тверже, чтобы другой мог к нему притираться во время работы.
45. Режущую кромку лопастей ножа выполнить зубчатой (решение 2 - ФП10, рис.64).
46. Исключить заточку передней режущей грани в лопастях ножа, изменив для этого конструкцию прессформы для литья парафиновых моделей ножа. Предложение может быть внедрено в существующих конструкциях мясорубок по ГОСТ 4025-83. (Предложение I3).
47. Выполнить отверстия в решетке на площади, ограниченной с одной стороны окружностью, равной диаметру центральной части шнека, а с другой стороны - наружному диаметру шнека в его выходной части. При этом необходимо согласовать размеры ножа и решетки (СЭ25 - ФП5; предложение 5; ФП21).
48. Для существующей толстой решетки по ГОСТ 4025-83 выполнить цилиндрические отверстия в ней наклонными. Угол наклона выбрать равным  $90^\circ - \alpha$ , где  $\alpha$  - угол подъема последнего витка шнека. Угол резания ножа в этом случае выбрать также равным  $90^\circ - \alpha$  (решение 8 - ФП4, рис.81).

#### Оборудование для изготовления решетки

49. Для уменьшения стоимости и габаритов оборудования изготавливать решетки с наклонными отверстиями (см. пункт № 48) на сверлильном станке с установленными под углом шпинделями (СЭ57-ФП53, рис.82).



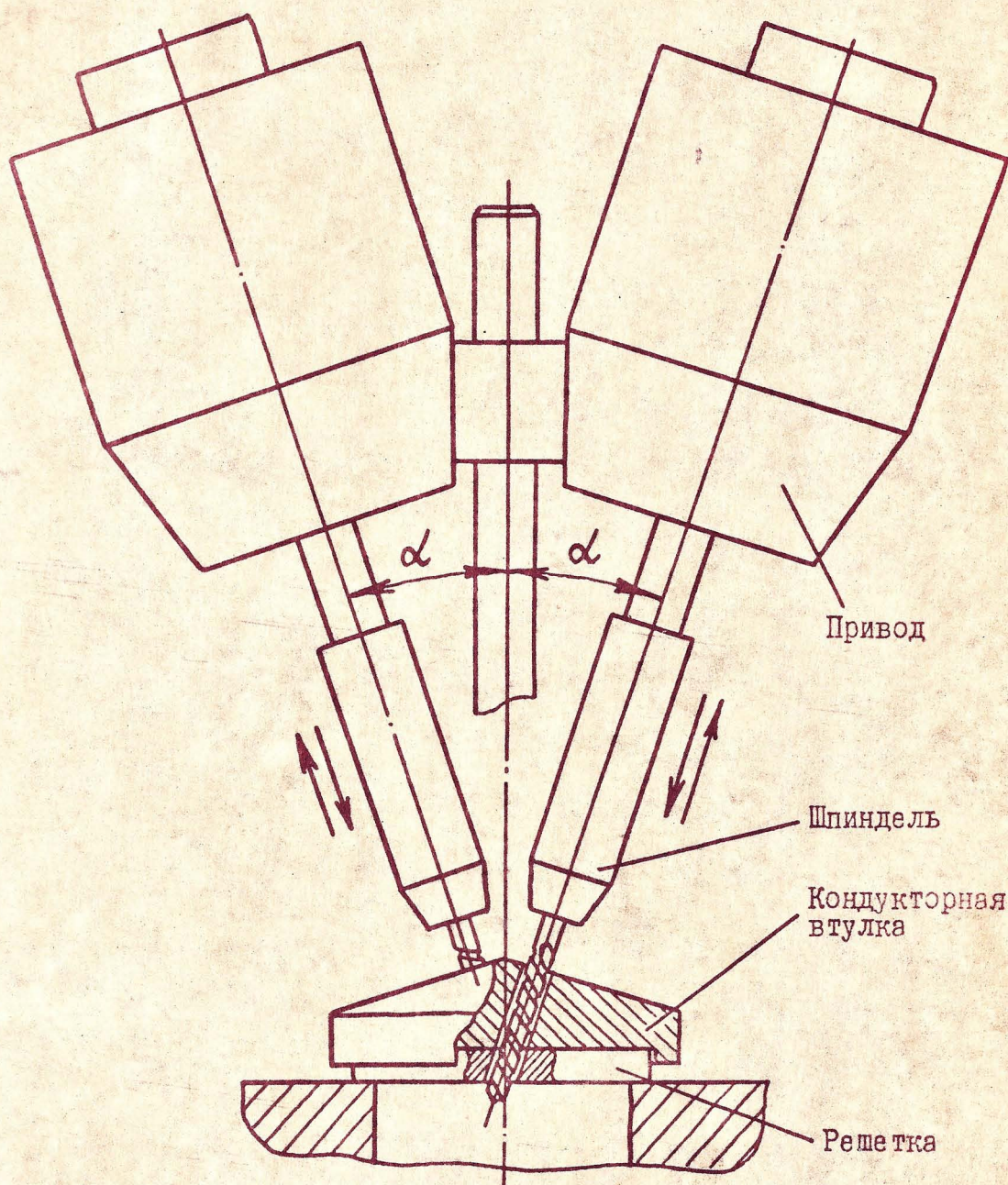


Рис.82. Схема установки шпинделей в сверлильном станке для изготовления решеток с наклонными отверстиями



II. Использование предложений из первого комплекса №№ 1, 2, 3, 4, 5, 15, 16, 17, 18, 19.1 (19.2), 20, 21, 23, 25, 29.1, 31, 32, 33, 34.1 (34.2), 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43.2 (возможный вариант), 44, 45, 46, 47, 48 (вариант с толстой решеткой), а также сверхэффектов №№ 26÷28 и 51÷54 позволяет сформулировать комплекс технических предложений № 2 по созданию конструкции низкооборотной мясорубки с ручным приводом. Общий вид мясорубки приведен на рис. IV, стр. 145.

#### Зона ввода продукта в мясорубку

50. Выполнить бункер низким и широким. Продукт непосредственно к шнеку подавать руками (СЭ52-ФП46). При этом из комплекта мясорубки можно исключить лоток и толкатель (СЭ53-ФП48, ФП49), что уменьшит материальные затраты и позволит высвободить оборудование для литья деталей из пластмассы (СЭ54-ФП50).

#### Заходная зона, зона предварительного измельчения и зона подачи продукта к режущей паре.

51. Изготавливать шнек с большим шагом, выполняя на всей его длине меньше одного витка (СЭ27-ФП37).

52. Изготавливать шнек по пункту 51 литьем под давлением. Разъем в прессформе выполнять в плоскости, перпендикулярной оси шнека (СЭ28-ФП40).

#### Зона крепления режущей пары.

53. Выполнить гайку с ребром (ребрами) зацело с рабочей частью корпуса.

#### Привод мясорубки.

54. Мясорубку выполнить с ручным приводом, значительно более дешевым, чем электрический. Мясорубку снабдить простым одноступенчатым редуктором для уменьшения частоты вращения шнека (СЭ51-ФП47; устраняется СЭ26).

\* \*  
\*

III. По результатам функционально-идеального моделирования (свертывания) конструкции мясорубки по верхнему иерархическому уровню, а также с учетом предложений из первого комплекса №№ 1, 4, 5, 7, 9, 12, 22.1 (22.3), 23, 24, 25, сформулирован комплекс технических предложений № 3 по созданию высокоскоростной мясорезки. Схема мясорезки приведена на рис. V, стр. 145.



Заходная зона, зона измельчения продукта

55. Шаг ножеобразных витков и их высоту выполнить равной линейным размерам частиц фарша.
56. На рабочей части корпуса установить ножеобразные ребра с шагом, равным линейным размерам частиц фарша.
57. Выполнить витки шнека, перегородку и ребра корпуса из нержавеющей стали (см. пункты 33 и 44).

Привод мясорезки

58. Вращение шнека осуществлять без редуктора непосредственно от вала электродвигателя.

\* \*  
\*

Ожидаемый эффект от внедрения комплексов  
технических предложений

Сверхэффект 58 (От комплекса технических предложений № I). Устранение прокручивания продукта у режущей пары и накручивания его на вал шнека за счет доведения ребер корпуса непосредственно до решетки (пункт 20), а также за счет доведения последнего витка шнека непосредственно до режущей кромки ножа. (пункт 38), позволяет связать системой математических уравнений параметры мясорубки и перерабатываемого продукта (производительность, размеры фарша, физические характеристики продукта, геометрические размеры деталей, частоту вращения шнека, мощность привода).

Сверхэффект 59 (От комплекса технических предложений № I). Устранение или уменьшение потерь энергии в разных функциональных зонах приставки за счет отдельных технических предложений позволяет ввести в систему уравнений (СЭ58) поправочные коэффициенты, повышающие достоверность расчета (вывод уравнений и определение поправочных коэффициентов для рабочей части корпуса приведен ниже).