

Предполагаемое изобретение относится к области сельского хозяйства, медицины и пищевой промышленности, в частности, к технологии переработки отходов помола зерновых с получением при этом масла, воска, клетчатки и витаминизированной воды,

Наиболее близким к заявляемому по технической сущности является способ переработки зародышевых хлопьев в масло включающий экстрагирования масла летучим растворителем, в качестве которого используют нефрас фракции 150/180, выделение масла механическим способом и промывку оставшейся массы водой [1].

Недостатком этого способа является получение только одного продукта - масла, к тому же обладающего неприятным запахом и содержащего относительно небольшое количество витаминов группы Е. Водорастворимые витамины, аминокислоты, микроэлементы остаются в отходах, насыщенных нефрасом белковой массы, которые не утилизируются. Скопление этой массы в виде отходов загрязняет окружающую среду. Указанные недостатки обусловлены тем, что в качестве летучего растворителя при экстрагировании используют нефрас, который не растворяет белок и связанные с ним витамины групп Е, В и микроэлементы.

В основу изобретения поставлена задача создать такой способ переработки отходов помола зерновых, в котором путем замены используемого при экстрагировании растворителя и дополнительных операций достигается повышение количества выделяемых биологически активных веществ с повышенным содержанием в них витаминов групп Е, В и микроэлементов.

Поставленная задача решается тем, что в способе переработки, включающем экстрагирование биологически активных продуктов летучим растворителем, выделение его и промывку оставшейся органической массы водой согласно изобретению, перед экстрагированием отходы высушивают до влажности 2,5 - 7,5%, экстрагирование проводят этиловым спиртом высшей очистки. Образовавшуюся смесь масло-спирт-глицерин подвергают перегонке, регенерируют спирт, а систему глицерин-масло разделяют механическим способом. Оставшуюся после экстракции масла органическую массу промывают водой для получения клетчатки и витаминизированной воды, которые используют как полезные продукты.

Таким образом, предварительное высушивание отходов помола зерновых приводит к более полной экстракции масла из отходов с повышенным содержанием витаминов. Использование этилового спирта не загрязняет получаемые продукты. Операция промывки дает возможность получить дополнительно еще три полезных продукта: полисахариды (воск), клетчатку, витаминизированную воду. Этиловый спирт, относящийся к классу лиофильных растворителей, способствует быстрому растворению белков и связанных с ними биологически активных веществ, повышая концентрацию полученных продуктов. Процесс получения масла является безотходным и экологически чистым.

Предлагаемый способ поясняется чертежом

(фиг.), на котором приведена схема технологического процесса.

Рассмотрим реализацию заявляемого способа на установке, приведенной на чертеже.

Отходы зернопомола (зародыши пшеницы, отруби, полора) 1 высушивают до влажности 2,5 ... 7,5% в сушильном барабане 2 и перегружают в бункер-приемник 3, из которого они поступают через люк 4 в колонну-экстрактор 5. После наполнения колонны они 5 отходами зернопомола, люк 4 герметично закрывают, смешивают высушенные отходы с летучим растворителем, для чего из емкости 6 через открытые вентили 7 и 8 подают летучий растворитель -- этиловый спирт в колонну - экстрактор 5, подогревая их нагревателем 9 до температуры  $65 \pm 3^\circ\text{C}$ . Для поддержания температуры, в терморубашку 10 колонны-экстрактора 5 пускают горячую воду, нагревая ею колонну-экстрактор 5 до этой же температуры. Включают перемешиватель-возбудитель 11. Вентили 12, 13, 14 при этом находятся в закрытом состоянии, а вентиль 15 - в открытом. Из емкости 16 в куб-реактор 17 подают малолетучий растворитель, например глицерин, заполняют им до 1/4 объема реактор 17, нагревая его до температуры  $75 \pm 3^\circ\text{C}$  горячей водой через терморубашку.

Подогретый летучий растворитель -спирт, проходя в колонне-экстракторе 5 через массу перемешиваемых отходов, экстрагирует из них масло, воск и микроэлементы. Полученную спиртово-масляно-восковую смесь смешивают с нелетучим растворителем для чего через сетку 18 подают ее в куб-реактор 17 с подогретым малолетучим растворителем - глицерином, а спирт испаряется и через открытый вентиль 19 поступает по трубопроводу в холодильник 20, где конденсируется и поступает в емкость 6. Цикл экстракции длится около 3 - 4 часов. Контроль за процессом ведут визуально по освещению спирта через стеклянный фонарь в верхней части колонны-экстрактора 5 на участке сетки 18. При этом в кубе-реакторе 17 накапливается масло-глицериновая смесь. По завершении экстракции вентили 7, 8 и 15 закрывают, а вентиль 12 и вентиль 21 открывают. Остатки спирта перекачивают в емкость 6 насосом 22. Сетка 23 препятствует попаданию органической массы в трубопровод и насос. По завершению перекачки остатков спирта из колонны-экстрактора 5 насос 22 выключают, вентиль 12 закрывают, а вентили 13 и 14 открывают. Органическую массу в колонне-экстракторе 5 промывают от спирта водой, которую собирают в емкость 24. Эта вода в своем составе содержит спирт, витамины и микроэлементы. Спирт из воды отгоняют и направляют в емкость 6.

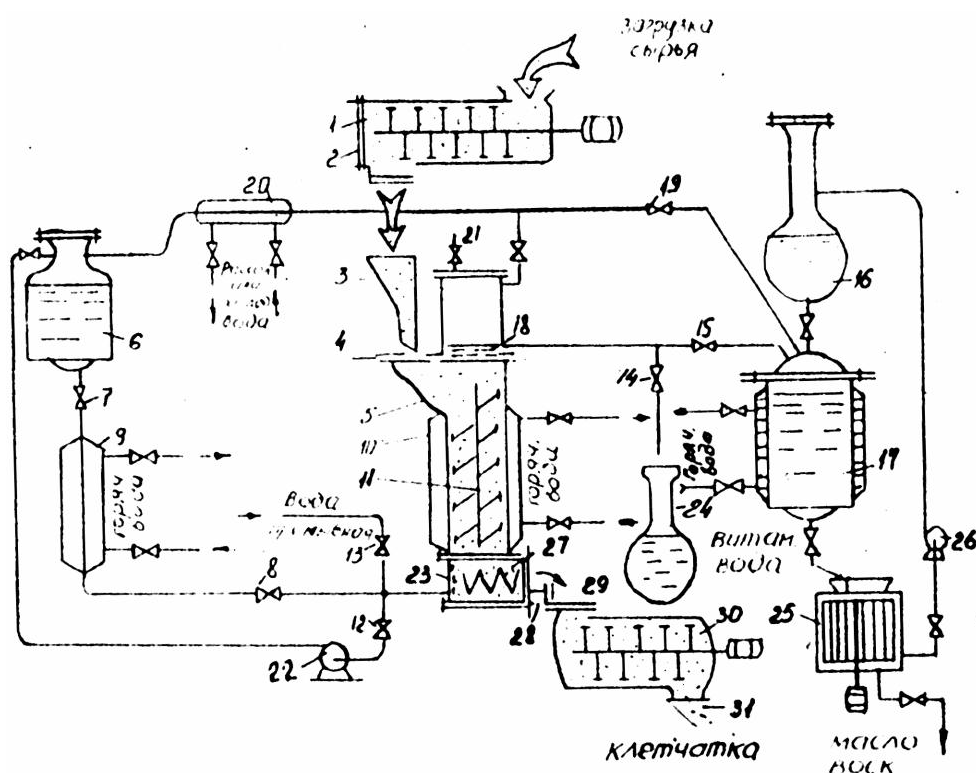
Параллельно с процессом промывки, масло-глицериновую смесь из куба-реактора 17 подают в центрифугу 25, отключив обогрев его терморубашки. В центрифуге 25 глицерин отделяется от масла и воска насосом 26, возвращается в емкость 16. Промытую водой органическую массу -клетчатку из разгрузочного узла 27 через люк 28 подают в приемный люк 29 сушильного барабана 30. По завершении сушки клетчатка выгружается через люк выгрузки 31 и, как другие продукты, поступает потребителю.

Пример экспериментальной проверки способа на промышленной установке с конкретными данными приведен в таблице.

Таблица

Вид отхода	Влажность, %	Выход масла за 5 ч. экстракции полученное/теоретическое	Общее содержание витаминов группы Е полученное/теоретическое	Количество глицерина	Выход воска полученное/теоретическое
Пшеничные зародышевые хлопья	2,5 5 7,5	12,8/13 11,2/11,2 10/9,7	3,5/3,5 4,4/4,3 5,4/5,5	15	1/0,98
Отруби пшеничные	2,5 5 7,5	7/7,1 6,9/7,1 7,1/7,1	1,9/2,0 2,3/2,3 2,8/2,7	15	1,3/0,98
Кукуруза	2,5 5 7,5	7,8/7,9 7,5/7,3 6,9/7,0	2,8/2,93 3,0/3,0 3,34/3,35	15	0,7/0,71

Сравнительные данные с прототипом не приведены, т.к. по прототипу получают только один продукт – масло.



Фиг.