Таблица 2. Водо-и жиросвязывающая способности белково-углеводных концентратов (pH 7,0)

Исследуемые варианты белоксодержащих концентратов	Содержание белка, %	ВС, г воды на г продукта	ЖСС, г масла на г продукта
Белковая мука из отрубей	41	4,0	3,9
Белково-углеводный концентрат, полученный без предобработки биомассы дрожжей ферментным препаратом	57,3	4,4	2,2
Белково-углеводный концентрат, полученный с предобработкой биомассы дрожжей ферментным препаратом Поликанесцин	61,5	5,6	1,5
Белково-углеводный концентрат, полученный с предобработкой биомассы дрожжей ферментным препаратом Лизофунгин	60,5	5,2	1,7

Введение 10% БАД из биомассы дрожжей предобработанной ферментным препаратом Поликанисцин ухудшает физико-химические показатели формового хлеба, однако по органолептическим показателям данный образец удовлетворяет предъявляемым требованиям к хлебобулочных изделиям. При этом повышение содержания белка на 53,2 – 56,1% позволяет использовать предлагаемую БАД в такой концентрации для производства хлебобулочных изделий с диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

На основании исследованных функциональных свойств полученные БАД могут быть также рекомендованы для введения в рецептуры пищевых концентратов для повышения их биологической ценности.

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРРИТИЗИРОВАННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ШЛАМОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Климов Е.С.[1], Семенов В.В.[2],
Завальцева О.А.[1],Горшенина Е.М. [1], Подольская З.В.[1]
[1]Ульяновский государственный университет,
[2]Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск

В производственном цикле большинства машиностроительных, приборостроительных и других предприятий широко применяются различные гальванические процессы, которые характеризуются особой спецификой. Это, с одной стороны, значительное потребление чистой воды, с другой – образование большого объема жидких отходов: сточных вод (СВ), отработанных электролитов и различных концентратов. Наиболее токсичными загрязняющими веществами гальваноотходов являются ионы тяжелых металлов (ИТМ).

На сегодняшний день разработано большое количество методов очистки гальваностоков, из которых наиболее эффективными являются сорбционно-ионообменные. Однако данные методы не нашли широкого промышленного применения ввиду высокой стоимости сорбентов и необходимости их регенерации. В то же время, исследования последних лет показывают, что дорогие синтетические сорбенты могут быть заменены более дешевыми природными материалами или отходами производства (например, осадками СВ).

По данным осадки, образующиеся при ферритной очистке СВ гальванических производств, обладают значительной адсорбционной способностью по отношению к катионам тяжелых металлов и органическим веществам. Однако их получение экономически невыгодно, поскольку требуется большой расход энергии для нагрева всего объема стоков до температуры 70-80°С. Более целесообразным представляется получение ферритных осадков из концентрированных суспензий гальванических шламов.

Экспериментальные исследования показали, что максимальная степень очистки стоков с применением ФГШ достигается при массовом соотношении ΣMe^{n+}:ФГШ равном 1:10, времени процесса очистки – 40…45 мин., значении pH стоков – 7,5…8,5. В таблице представлены результаты очистки производственных гальваностоков с применением ферритизированного гальваношлама.

Сравнительные показатели эффективности реагентной (с применением и без применения ФГШ) и сорбционной очистки гальваностоков (для реагентной очистки: $pH_{исх}$=4,67; $pH_{кон}$=7,32; $m_{\Sigma Me}{}^{n+}$:$m_{ФГШ}$=1:10; для сорбционной очистки: $m_{\Sigma Me}{}^{n+}$:$m_{ФГШ}$=1:10, τ=40мин, pH после добавления ФГШ = 7,64)

Извлекаемый металл	Исходная концентрация металла ($C_{исх}$), мг/л	Реагентная очистка гальваностоков известковым молоком				Сорбционная очистка с применением ФГШ	
		без применения ФГШ		с применением ФГШ			
		$C_{кон}$, мг/л	α, %	$C_{кон}$, мг/л	α, %	$C_{кон}$, мг/л	α, %
Никель	31,46	0,82	97,4	0,61	98,1	0,33	99,0
Медь	24,30	1,38	94,3	0,93	96,2	0,58	97,6
Хром	60,43	1,81	97,0	1,10	98,2	0,75	98,8
Цинк	20,54	1,30	93,7	0,89	95,7	0,43	97,9
Железо	74,12	2,47	96,7	1,17	98,4	0,69	99,1
$\alpha_{сред.}$, %			95,8		97,3		98,5

Примечание: **$C_{кон}$** – конечное содержание металла в очищенной воде; а – степень очистки СВ ($a = (C_{исх} - C_{кон}) \cdot 100\% / C_{исх}$).

Применение ФГШ в процессах реагентной и сорбционной очистки гальваностоков от ИТМ позволяет значительно повысить эффективность указанных процессов. Если при нейтрализации СВ известковым молоком средняя степень очистки по всем металлам составляет 95,8%, то при добавлении определенного количества суспензии ФГШ данный показатель увеличивается до 97,3%. При сорбционной очистке СВ степень очистки составляет уже 98,5%.

ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Коршунов А.И.
Ижевский государственный технический университет, Ижевск

Эффективность функционирования производственной системы машиностроения определяется в настоящее время эффективностью системы управления, что требует обоснованного формирования стратегии развития конкретной, отдельно взятой производственной системы и обеспечения возможности прогнозирования результатов реализации каждого из этапов этой стратегии на основе анализа технико-экономических показателей и показателей эффективности ее функционирования.

Известные частные показатели производства, такие как производительность, фондоотдача и т.д. [1,2] обычно имеют трудовое, стоимостное или абсолютное выражение. Эти формы имеют вполне определенные недостатки и не позволяют реально судить об эффективности производства. Необоснованно, например, делать вывод об одинаково эффективной работе двух различных подразделений на основании того, что выпущенная ими продукция имела одинаковую трудоемкость, поскольку в условиях разнородной номенклатуры это означает лишь то, что они понесли одинаковые трудозатраты. Особенно это актуально в условиях современного машиностроительного производства, которое может рассматриваться как сфокусированное более на процессе, чем на продукте [2], т.е. является многономенклатурным, имеющим характер мелкосерийного и единичного.

Таким образом, существует вполне определенная потребность в некотором показателе, который позволил бы описывать производственную номенклатуру любой конкретной производственной системы машиностроения в терминах, единых для всей отрасли, и одновременно мог бы служить основой для формирования показателей эффективности ее функционирования. В особенности это актуально при решении задач прогнозирования процессов функционирования и развития производственной системы машиностроения в соответствии с изменением как предметов труда (производственной номенклатуры), так и состояния самой системы (формирование и преобразование ее структуры). В качестве такого показателя может выступать конструктивно-технологическая сложность машиностроительного изделия [3,4].

Конструктивно-технологическая сложность, с одной стороны, есть мера затрат производственных ресурсов на изготовление машиностроительного изделия, с другой стороны, она является неотъемлемым атрибутом самого изделия, комплексно учитывающим его структурные и субстантные характеристики в соответствии со сложившимся уровнем средств производства [4].

Сложность изделия определяется как рекурсивная функция, действующая на каждом уровне иерархической структуры этого изделия, состоящего из деталей - сборочных единиц, причем изделие рассматривается как верхний уровень соответствующей структуры. Конструктивно-технологическая сложность детали - сборочной единицы определяется как функция, аддитивная относительно сложности входящих в неё деталей - сборочных единиц нижнего уровня и применяемых к ней технологических переделов.

Для расчета конструктивно-технологической сложности, соответствующей конкретному технологическому переделу, разрабатываются математические модели, общим принципом формирования которых является иерархическая декомпозиция детали – сборочной единицы на структурные составляющие, которая сопровождается выделением элементарных сущностей, таких как: конструктивно-технологические элементы, элементарные работы и т.д.

В частности, в основу математической модели, позволяющей определять конструктивно-технологическую сложность технологического передела «механическая обработка», заложена декомпозиция детали – сборочной единицы на элементарные поверхности [5], получившие наименование конструктивно-технологических элементов.

Для описания совокупности всех возможных конструктивно-технологических элементов выделено множество порождающих элементов, каждому из которых сопоставляется элементарная трудоемкость его изготовления при получении определенным технологическим способом. Таким образом, любой представитель множества порождаемых элементов формируется путем модификации геометрических, конструктивных и технологических характеристик порождающего элемента. Порождаемые конструктивно-технологические элементы составляют исходное множество, непосредственно используемое для формирования информационной модели детали – сборочной единицы.

В данном контексте конструктивно-технологический элемент представляет собой элементарную поверхность, которая характеризуется, с одной стороны, определенной геометрической формой, т.е. способом формирования, с другой стороны, конструкторско-технологическими параметрами и характеристиками, представленными в виде коэффициентов, определяемых в соответствии с разработанными методиками [3]. Сложность конкретного элемента определяется с использованием мультипликативной функции, зависящей от коэффициентов, учитывающих его параметры.

Показатель конструктивно-технологической сложности машиностроительного изделия может использоваться при решении целого ряда задач, возникающих в машиностроительном производстве [6,7]: