

3. Чайко А.А. Годовые изменения содержания азота аммонийного в водах реки Сусуи. // Фундаментальные исследования. – М., 2008. – № 3 – С. 107 – 108.

4. Чайко А.А. Изменение содержания некоторых органических загрязнителей в водах р. Сусуи в весенне-летний период (юг Сахалина) // Успехи современного естествознания. – М., 2008. – № 1. – С 68 – 69.

5. Чайко А.А. Загрязнения фосфатами вод реки Сусуя на юге Сахалина. // Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. – Вып. 1: Сер. Естественные науки. – Калининград: изд-во РГУ им. И. Канта, 2009. – С. 104 – 107.

6. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. - М.: ВНИРО, 1999. - 304 с.

7. Чайко А.А. Загрязнение воды р. Сусуи (юг о. Сахалин) сульфидом водорода в 2007 г. // Фундаментальные исследования. М., 2008. – № 3. – С. 108 – 110.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПУСТОЙ ПОРОДЫ В ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШАХ НА ДЕСУЛЬФУРАЦИЮ И ВОССТАНОВИМОСТЬ

Шевченко А.А.
СТИ (ф) МИСиС,
Старый Оскол, Россия

При окислительном обжиге офлюсованных известняком железорудных окатышей степень десульфурации серы не превышает 94-95% из-за образования сульфата кальция, который в восстановительной атмосфере при металлзации окатышей разлагается с образованием сероводорода, приводящего к отравлению никелевого катализатора в реакционных трубах реформера, что приводит к снижению производительности шахтных печей. Одним из основных путей снижения содер-

жания серы в окисленных окатышах является снижение CaO до оптимального значения, которое не приведет к увеличению спекообразования окатышей в печах металлзации.

С этой целью сырые окатыши с различным содержанием известняка обжигали на конвейерной машине Лурги – 480 в специальных пробниках при температуре 1300 °С и пропускали через шахтную печь Мидрекс в сетчатых контейнерах. Время пребывания контейнеров в шахтной печи 9,5 - 10 часов. Температура восстановительного газа составляла 975 °С. Проведенные лабораторно-промышленные испытания показали, что увеличение основности окисленных окатышей (CaO/SiO₂) с 0,12 до 0,60 приводит к уменьшению степени десульфурации на 1,87 % и общего железа на 1% . Однако на восстановимость оказывает влияние не столько сама основность, сколько изменение в окатышах общего содержания пустой породы (SiO₂ + CaO). Причиной уменьшения восстановимости при увеличении содержания пустой породы может являться снижение способности окислов железа отдавать кислород с уменьшением его остаточного содержания в окатышах. То есть, при увеличении в окатышах пустой породы и, следовательно, уменьшении концентрации окислов железа скорость реакции восстановления уменьшается. Следует проводить оценку восстановимости не по основности окатышей, а по содержанию в них пустой породы. Полученные зависимости, показывают, что увеличение суммарного содержания SiO₂ и CaO в окисленных окатышах на 0,1% уменьшает их восстановимость на 0,1%, а содержание железа металлического в металлзованных окатышах – на 0,2%. Также установлено, что снижение содержания CaO в окисленных окатышах приводит к увеличению образования спеков металлзованных окатышей. Поэтому рекомендуется для шахтных печей Мидрекс использовать окисленные окатыши с суммарным содержанием пустой породы (SiO₂ + CaO) = 3,7 - 4,1% и оптимальным отношением CaO/SiO₂ = 0,31 – 0,43.

Международные научные конференции Франция (Париж), 13-20 октября 2009 г.

Природопользование и охрана окружающей среды

ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД В АГРОЦЕНОЗАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

Филиппова А.В., Мелько А.А.
ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный
аграрный университет»,
Оренбург, Россия

Степная зона в резко континентальном климате имеет дефицит органического вещества в

почве. Процесс гумусообразования затруднен малым поступлением влаги и биомассы. В связи с этим актуально насыщение агроценозов дополнительными источниками органического происхождения. Длительное использование черноземов стало причиной существенного снижения в них органического вещества и как следствие ухудшения агрохимических, агрофизических и биологических свойств почв, снижения их продуктивности. Одним из путей решения этих проблем является вне-

сение осадков сточных вод (ОСВ). Осадки бытовых сточных вод содержат до 60 % органического вещества. В России образуется порядка 30 млн. тонн в год ОСВ, из которых перерабатывается около 10 %, а используются в качестве удобрений лишь 4 – 6 %.

Цель работы состояла в изучении влияния осадков сточных вод для поддержания бездефицитного баланса гумуса и повышения почвенного плодородия. Характер эффекта от внесения осадков сточных вод зависел от их качественных показателей. По тяжелым металлам данный осадок подходил под ГОСТ Р 17.4.3.07-2001.

Методы исследования.

В наших исследованиях оценке подвергались осадки бытовых сточных вод Павловских очистных сооружений Оренбургской области.

Исследования по использованию ОСВ были проведены на индикаторных растениях *Capsicum annuum* с дозами внесения ОСВ 40, 60 и 80 т/га. Опытные участки ежегодно менялись, с учетом требований по использованию осадков сточных вод (СанПиН 2.1.7.573-96), но закладывались на однородной по почвенно-климатическим условиям территории чернозема обыкновенного.

Определение химического состава осадков сточных вод проводили в лабораторных условиях общепринятыми методами: содержание органиче-

ского вещества - по методу Тюрина; валового азота – фотометрическим методом; общего фосфора – спектрофотометрическим методом; калий – пламенно-эмиссионным методом; реакцию почвенного раствора – потенциометрическим методом на рН-метре. Определение содержания тяжелых металлов в ОСВ и почве проводили атомно-абсорбционным методом. Определение агрофизических показателей проводили следующими методами: агрегатный состав ОСВ и почвы методом сухого просеивания по Н.И.Саввинову; удельную массу с помощью пикнометра; влажность термостатно – весовым методом; водопрочность структуры почвенных агрегатов определялась методом Д.Г. Виленского; максимальную гигроскопичность почвы по методу А.В.Николаева.

Результаты исследований.

Изучаемые осадки сточных вод отличаются содержанием повышенного количества азота и фосфора. В традиционно применяемом органическом удобрении - навозе содержится общего азота на 46,4 % меньше, общего фосфора - на 80,0 %, а органического вещества меньше в 2,79 раз. Анализ состава изучаемых ОСВ показал их высокую удобрительную ценность как органического удобрения, не уступающую навозу, а по некоторым показателям превосходящую его (таблица 1).

Таблица 1. Сравнительный состав ОСВ и навоза, % от сухого вещества

Вид удобрений	Сухое вещество	Общий азот	Фосфор (P ₂ O ₅)	Калий (K ₂ O)	Органич. вещество по углероду
ОСВ	28,20±0,20	2,24±0,02	1,26±0,02	0,30±0,02	36,34±0,41
Подстилочный навоз	25,41±0,71	1,53±0,02	0,70±0,03	0,60±0,01	13,00±0,24

При сухом фракционном просеивании осадков сточных вод мы определили, что 66,9% составляют агрономически ценные фракции, которые к тому же имеют водопрочную структуру, что говорит о хороших агрофизических свойствах исследуемых осадков.

Результаты определения водопрочности агрегатов осадков по фракциям показали, что наиболее устойчивы к размыву фракции 2 – 3 – 5 мм, а слабо устойчивые 10 и 0,5 мм. Среднеустойчивой к размыву можно отнести фракции 7 и 1 мм.

При внесении осадков сточных вод в опытные деланки изменились агрофизические показатели почв. Так, в контрольном варианте общее количество агрономически ценных фракций составило 69,78 %, а при дозе внесения ОСВ 40 т/га количество агрегатов увеличилось и составило 70,85 %. Агрофизические свойства почвы значительно улучшились при внесении ОСВ в дозах 60 и

80 т/га. В варианте с дозой ОСВ 60 т/га количество агрегатов размером 1 – 5 мм составило 72,80 %, а в варианте с дозой ОСВ 80 т/га общее количество этих фракций было максимальным – 73,08 %. При внесении ОСВ в дозе 40 т/га произошло увеличение агрономически ценных комочков по сравнению с контролем на 1,53 %, процентное соотношение водопрочных агрегатов на 0,51 %.

В варианте с дозой ОСВ 60 т/га превышение фракций 1 – 5 мм над контролем составило 4,32 %, водопрочность агрегатов тех же фракций превысила на 3,62 %. При дозе внесения изучаемых ОСВ 80 т/га количество ценных агрегатов было больше, чем в контроле на 4,72 %, а водопрочность на 4,14 %.

В целом, агрофизические показатели почв опытных деланок с внесением доз ОСВ позволили повысить общий запас влаги и улучшили показатели пористости почвы (таблица 2).

Таблица 2. Агрофизические показатели почвы опытных делянок

Вариант	Слой почвы, см	Мощность слоя (Н), см	Удельная масса, г/см ³	Объемная масса, г/см ³	Общий запас влаги (ОЗ), т/га	Недоступный запас влаги (ВУЗ), %	Запас продуктивной влаги, мм	Показатели влаги	
								Максимальная гигроскопичность, %	Полная влагоемкость, %
Контроль	0-10	10	2,2	1,0	30,50	10,88	19,62	8,12	58,17
ОСВ 40 т/га	0-10	10	2,2	1,0	30,50	10,92	19,58	8,15	59,90
ОСВ 60 т/га	0-10	10	2,1	0,9	27,45	12,15	15,30	9,07	61,28
ОСВ 80 т/га	0-10	10	2,0	0,8	24,41	11,10	13,3	8,29	61,65

Максимальная гигроскопичность увеличивается в слое 10-15 см по всем вариантам опыта. Прослеживается аналогичная закономерность увеличения значения в варианте с дозой внесения ОСВ 60 т/га, показатель которой составляет в слое 0-10 см 9,07 %, в слое 10-15 см – 9,21 %.

Наибольшее значения МГ достигает в опытной делянке с дозой ОСВ 60 т/га, и составляет в среднем 9,14%. В контроле МГ в среднем имеет значение равное 8,33 %, в варианте с дозой ОСВ 40 т/га величина МГ составляет 8,31 %, а с дозой 80 т/га – 8,47 %.

Влажность устойчивого завядания (ВУЗ) максимальна, при дозе внесения осадка сточных вод 60 т/га и составляет в среднем 12,25 %. При дозе

внесения ОСВ 40 т/га, значение ВУЗ в среднем составляет 11,13 %, а при дозе осадка 80 т/га – 11,35 %.

Удельная масса почв в контрольном варианте имеет среднее значение 2,3 г/см³, с увеличением дозы ОСВ удельная масса снижается и составляет в дозах внесения ОСВ 40, 60 и 80 т/га – 2,25, 2,15 и 2,05 г/см³, соответственно.

При адаптивном природопользовании большое значение имеет бездефицитный баланс гумуса. Внесение дополнительного органического вещества за счет ОСВ позволило снизить потери гумуса при выращивании высокопродуктивных растений (таблица 3).

Таблица 3. Содержание гумуса в почве по вариантам опыта, %

Вариант	Слой, см	На начало вегетации	На конец вегетации	Изменение к началу вегетации. +/-
Контроль (навоз в дозе 40 т/га)	0-20	5,34	4,78	- 0,56
	20-40	5,14	4,28	- 0,86
	ср. 0-40	5,24	4,53	- 0,71
	40-60	3,97	3,88	- 0,09
	ср. 0-60	4,81	4,31	- 0,5
ОСВ- 40 т/га	0-20	5,26	4,66	- 0,6
	20-40	5,01	4,93	- 0,08
	ср. 0-40	5,13	4,79	- 0,34
	40-60	3,56	3,20	- 0,36
	ср. 0-60	4,61	4,26	- 0,35
ОСВ - 60 т/га	0-20	5,41	5,77	+ 0,36
	20-40	5,30	5,69	+ 0,39
	ср. 0-40	5,35	5,73	+ 0,37
	40-60	3,96	3,59	- 0,37
	ср. 0-60	4,89	5,01	+ 0,12
ОСВ - 80 т/га	0-20	5,43	5,79	+ 0,36
	20-40	5,32	5,73	+ 0,41
	ср. 0-40	5,37	5,76	+ 0,39
	40-60	3,96	3,96	0
	ср. 0-60	4,90	5,16	+ 0,26
НСР ₀₅		0,35		

