



СОДЕРЖАНИЕ

**Ваш персональный технолог, бизнес-консультант и
преподаватель в одном издании**

МИНИЗАВОД ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЖИДКИХ ГУМАТОВ ИЗ ТОРФА

(производительность 300 л/час)

Книга для личного пользователя покупателя. Перепечатка, распространение информации из книги без разрешения автора запрещается.

Защищено авторским правом и законодательством РФ

СОДЕРЖАНИЕ

Глава, раздел	Наименование	Стр.
	Содержание	2
АННОТАЦИЯ		10
Введение		15
1	Актуальность гуминовых препаратов в органическом земледелии	15
2	Преимущества малого производства (300 л/час) для регионального рынка	16
3	Место пособия в системе дополнительного профессионального образования (ДПО)	18
4	Заключение к введению	22
Глава 1. Требования к сырью — торфу		23
1.1	Генезис торфа и его пригодность для производства гуматов	23
1.1.1	Происхождение торфа как сырья	23
1.1.2	Химическая сущность гуминовых веществ	23
1.1.3	Почему не всякий торф пригоден для производства гуматов	25
1.2	Ключевые показатели качества	25
1.2.1	Степень разложения (R)	25
1.2.2	Зольность	27
1.2.3	Влажность (исходная и после сушки)	28
1.2.4	Содержание гуминовых кислот (не менее 20% на сухую массу)	29
1.2.5	pH солевой вытяжки	31
1.3	Верховой, низинный, переходный торф: какой выбрать для жидких гуматов?	33
1.3.1	Сравнительная характеристика типов торфа	33
1.3.2	Анализ пригодности каждого типа для производства гуматов	34
1.3.3	Итоговая рекомендация по выбору типа торфа	35
1.4	Методика входного контроля торфа в лаборатории минизавода	36
1.4.1	Перечень необходимого лабораторного оборудования	36
1.4.2	Отбор проб для анализа	37
1.4.3	Методика определения влажности	37
1.4.4	Методика определения зольности	38
1.4.5	Методика определения pH водной вытяжки	40
1.4.6	Экспресс-методика оценки содержания гуминовых кислот (визуально-колориметрическая)	41
1.4.7	Карта входного контроля партии торфа	42
1.4.8	Периодичность контроля и документирование	43
	Резюме главы 1	44
Глава 2. Ассортимент готовой продукции и её свойства		45
2.1	Номенклатура выпускаемых жидких препаратов	45
2.1.1	Гумат калия (концентрат 8–12%)	45
2.1.2	Гумат натрия (технический)	47
2.1.3	Гуматно-микроэлементные комплексы (Fe, Zn, Cu, B, Mo)	48
2.1.4	Гумат с добавками аминокислот и триптофана	52

2.2	Физико-химические нормативы готовых гуматов	53
2.2.1	Массовая доля гуминовых кислот (г/л)	53
2.2.2	рН готового рабочего раствора (7,5–9,5)	54
2.2.3	Растворимость, отсутствие балласта	55
2.3	Стабильность при хранении и транспортировке	57
2.3.1	Сроки хранения в зависимости от условий	57
2.3.2	Условия хранения	57
2.3.3	Антифризные добавки	58
2.3.4	Признаки порчи при хранении	60
2.3.5	Рекомендации по транспортировке	61
	Резюме главы 2	63
Глава 3. Применение гуматов под различные виды культур		64
3.1	Зерновые и колосовые культуры (пшеница, ячмень, овёс)	64
3.1.1	Биологическое действие гуматов на зерновые	64
3.1.2	Предпосевная обработка семян	66
3.1.3	Некорневые подкормки в период вегетации	68
3.1.4	Снижение стресса от гербицидов	70
3.2	Овощные культуры открытого грунта	71
3.2.1	Общие принципы применения на овощных культурах	71
3.2.2	Томат	73
3.2.3	Огурец	75
3.2.4	Капуста белокочанная	77
3.2.5	Морковь	79
3.3	Плодово-ягодные культуры	81
3.3.1	Общие принципы применения	81
3.3.2	Яблоня и груша	82
3.3.3	Виноград	84
3.3.4	Клубника (садовая земляника)	86
3.3.5	Смородина (черная, красная)	89
3.4	Картофель — повышение крахмалистости и устойчивости к фитофторозу	90
3.4.1	Биологическое действие гуматов на картофеле	90
3.4.2	Схема применения гуматов на картофеле	91
3.4.3	Результаты полевых испытаний	92
3.4.4	Практические рекомендации по обработке клубней	93
3.4.5	Совместимость с фунгицидами против фитофтороза	94
3.5	Технические культуры (лён, подсолнечник, рапс)	94
3.5.1	Подсолнечник	94
3.5.2	Рапс (яровой и озимый)	96
3.5.3	Лен (масличный и долгунец)	98
3.6	Декоративные растения и газоны	99
3.6.1	Общие принципы применения на декоративных культурах	99
3.6.2	Однолетние цветочные культуры	101
3.6.3	Многолетние цветочные культуры	102
3.6.4	Декоративно-лиственные растения	103
3.6.5	Газонные травы	105
	Резюме главы 3	109
Глава 4. Технология производства жидких гуматов на минизаводе (300 л/ч)		111
4.1	Принципиальная технологическая схема	111

4.1.1	Приёмка и подготовка торфа (дробление, просев)	111
4.1.2	Реактор щелочной экстракции (с подогревом и перемешиванием)	114
4.1.3	Отстаивание и отделение шлама (фуговка, центрифугирование)	116
4.1.4	Нейтрализация и стабилизация	120
4.1.5	Обогащение микроэлементами	122
4.1.6	Фильтрация (вибросито или рамный фильтр)	123
4.1.7	Розлив и маркировка	124
4.2	Режимные карты (температура, время, концентрация КОН или NaOH, гидромодуль)	127
4.2.1	Определение ключевых параметров	127
4.2.2	Режимные карты для основных типов торфа	127
4.2.3	Пример расчёта расхода щёлочи	129
4.2.4	Влияние параметров на выход ГК (графическая интерпретация)	129
4.3	Безотходная или малоотходная переработка: использование шлама	130
4.3.1	Характеристика шлама	130
4.3.2	Направления использования шлама	131
4.3.3	Использование шлама в качестве структурообразователя почвы (основной способ)	132
4.3.4	Технология компостирования шлама	133
4.4	Утилизация сточных вод и газовых выбросов	133
4.4.1	Сточные воды: источники и состав	133
4.4.2	Утилизация сточных вод (малоотходные решения)	134
4.4.3	Газовые выбросы: источники и состав	135
4.4.4	Улавливание газовых выбросов (содовый улов)	136
4.4.5	Минимизация выбросов без скруббера (для мини завода)	137
	Резюме главы 4	138
	Глава 5. Спецификация оборудования для линии 300 л/час	139
5.1	Перечень основного оборудования (с обоснованием выбора)	139
5.1.1	Молотковая дробилка для торфа (2–3 т/ч)	139
5.1.2	Дозатор весовой и объёмный	140
5.1.3	Реактор нержавеющей (AISI 304/316) с паровой рубашкой или ТЭНами — 3–5 м³	142
5.1.4	Центрифуга осадительная или фильтр-пресс	143
5.1.5	Ёмкости для нейтрализации и компаундирования (с мешалками)	145
5.1.6	Насосы химические стойкие (вихревые, мембранные)	145
5.1.7	Линия розлива (полуавтомат для канистр 1–20 л и евробочек)	147
5.2	Вспомогательное оснащение	148
5.2.1	Лабораторное оборудование (рН-метр, фотоколориметр, муфельная печь)	148
5.2.2	Система умягчения воды (или обратный осмос)	150
5.2.3	Парогенератор или бойлер	151
5.3	Примерная компоновка линии в помещении 50–80 м²	152
5.3.1	Требования к помещению	152
5.3.2	Зонирование помещения (80 м² — оптимальный вариант)	153

5.3.3	Баланс площадей (80 м ²)	153
5.3.4	Минимальная компоновка (50 м ² — экономичный вариант)	154
5.4	Поставщики и стоимость оборудования (бюджетный и премиум-сегменты)	155
5.4.1	Сводная таблица стоимости оборудования (линия «под ключ»)	155
5.4.2	Бюджетный сегмент (ориентация на Китай и б/у оборудование)	156
5.4.3	Премиальный сегмент (европейское качество, высокая автоматизация)	157
5.4.4	Рекомендации по экономии	158
5.4.5	Примерная стоимость запуска «под ключ» (бюджетный вариант)	158
	Резюме главы 5	159
Глава 6. Примеры рецептур производства готовых форм		160
6.1	Базовый рецепт жидкого гумата калия 9%	160
6.1.1	Характеристика целевого продукта	160
6.1.2	Рецептура на 1 м ³ (1000 л) концентрата	160
6.1.3	Пошаговая технология приготовления	161
6.1.4	Расчет выхода продукта	163
6.1.5	Контрольные точки качества	164
6.2	Гумат натрия с низким содержанием хлора (для засоленных почв)	164
6.2.1	Назначение и особенности	164
6.2.2	Рецептура на 1000 л концентрата	164
6.2.3	Технология приготовления	165
6.2.4	Контроль содержания хлоридов	165
6.2.5	Применение на засоленных почвах	166
6.3	Рецепт «Гумат+Zn+Cu» для кукурузы и подсолнечника	166
6.3.1	Назначение	166
6.3.2	Рецептура на 1000 л концентрата	166
6.3.3	Технология приготовления	168
6.3.4	Применение для кукурузы	168
6.3.5	Применение для подсолнечника	169
6.4	Органо-минеральный концентрат с мочевиной (N-гумат)	169
6.4.1	Назначение и преимущества	169
6.4.2	Рецептура на 1000 л концентрата	170
6.4.3	Технология приготовления	171
6.4.4	Стабильность и хранение	171
6.4.5	Применение N-гумата	172
6.5	Технологическая карта на одну товарную партию (1000 л концентрата)	172
6.5.1	Общие сведения	172
6.5.2	Расход сырья и материалов	173
6.5.3	Пооперационная карта	174
6.5.4	Контроль качества по стадиям	175
6.5.5	Учет выхода продукта и отходов	176
6.5.6	Акт сдачи-приемки партии	177
	Резюме главы 6	178
Глава 7. Применение продукции в различных системах агротехники		179

7.1	Открытый грунт	179
7.1.1	Предпосевная обработка семян (дозировки и время замачивания)	179
7.1.2	Некорневые подкормки (фазы развития, нормы расхода 50–200 л/га)	180
7.1.3	Внесение с поливной водой (фертигация)	183
7.2	Закрытый грунт (теплицы)	185
7.2.1	Гуматы как антистрессанты при перепадах температуры	185
7.2.2	Совместимость с NPK-удобрениями в маточных растворах	186
7.3	Гидропоника	188
7.3.1	Поддержание корневой зоны (концентрация 0,02–0,05% по гуминовым кислотам)	188
7.3.2	Влияние на pH питательного раствора	189
7.3.3	Регенерация отработанного гидропонного раствора с гуматами	190
7.4	Капельный полив	192
7.4.1	Фильтрационные требования (размер частиц < 0,1 мм)	192
7.4.2	Промывка капельных линий от биоплёнок	193
7.4.3	7.4.3. Инжекция гумата через дозатор Вентури	195
7.5	Совместимость с биопрепаратами и пестицидами	196
7.5.1	Общие принципы совместимости	196
7.5.2	Совместимость с биопрепаратами	197
7.5.3	Совместимость с пестицидами	198
7.5.4	Таблица совместимости (сводная)	200
	Резюме главы 7	201
	Глава 8. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) бизнеса	202
8.1	Расчёт потребности в сырье и материалах на 1 час работы (300 л) и на месяц	202
8.1.1	Исходные допущения для расчетов	202
8.1.2	Расход сырья на 1 час работы (300 л концентрата)	203
8.1.3	Расход сырья на месяц (22 рабочих дня)	204
8.1.4	Стоимость сырья и материалов (в рублях)	204
8.2	Энергозатраты (эл. энергия, пар, вода) — калькуляция	205
8.2.1	Потребляемая мощность оборудования	205
8.2.2	Стоимость электроэнергии	206
8.2.3	Водоснабжение и водоотведение	206
8.3	Фонд оплаты труда (оператор, технолог, фасовщик, лаборант)	207
8.3.1	Штатное расписание	207
8.3.2	Расходы на оплату труда в себестоимости	208
8.4	Себестоимость 1 литра готового концентрата (постоянные и переменные затраты)	208
8.4.1	Структура себестоимости (на 1 литр готового концентрата)	208
8.4.2	Детализация амортизации оборудования	209
8.4.3	Расчет полной себестоимости за месяц	210
8.5	Рыночные цены и маржинальность (регионы РФ и СНГ)	210
8.5.1	Анализ рыночных цен на жидкий гумат калия	210
8.5.2	Расчет маржинальности для разных каналов сбыта	211
8.5.3	Рекомендуемая ценовая политика	212

8.6	Окупаемость капитальных вложений при загрузке 50% и 100%	212
8.6.1	Капитальные вложения	212
8.6.2	Расчет при 100% загрузке (52 800 л/мес.)	213
8.6.3	Расчет при 50% загрузке (26 400 л/мес.)	215
8.6.4	Точка безубыточности	216
8.7	Риски и пути их минимизации	216
8.7.1	Сырьевые риски	216
8.7.2	Технологические риски	217
8.7.3	Рыночные риски	218
8.7.4	Финансовые риски	219
8.7.5	Экологические риски	220
8.7.6	Карта рисков и план мероприятий	220
	Резюме главы 8	221
Глава 9. Нормативная база и сертификация		223
9.1	ТУ и ГОСТ на гуминовые препараты (обзор: ГОСТ Р 54001-2010 и др.)	223
9.1.1	Основополагающий стандарт: ГОСТ Р 54249-2010	223
9.1.2	Классификация гуминовых удобрений по ГОСТ Р 54249-2010	224
9.1.3	Требования к сырью по ГОСТ Р 54249-2010	224
9.1.4	Требования к готовой продукции	225
9.1.5	Сопутствующие нормативные документы	226
9.1.6	Разработка Технических условий (ТУ)	227
9.2	Оформление паспорта безопасности (MSDS)	228
9.2.1	Что такое паспорт безопасности (MSDS/SDS)	228
9.2.2	Структура паспорта безопасности (16 разделов по ГОСТ 30333-2022)	228
9.2.3	Класс опасности гуминовых препаратов	229
9.2.4	Где получить MSDS	230
9.3	Регистрация в Россельхознадзоре (удобрение или мелиорант?)	231
9.3.1	Ключевой вопрос классификации	231
9.3.2	Государственная регистрация агрохимикатов	231
9.3.3	Упрощенный вариант: регистрация как «почвоулучшитель» или «стимулятор роста»	233
9.3.4	Добровольная сертификация	233
9.4	Получение органического сертификата (для экспорта в ЕС)	234
9.4.1	Правовая основа экспорта органической продукции в ЕС	234
9.4.2	Система сертификации для экспортеров из третьих стран	234
9.4.3	Аккредитованные органы по сертификации в РФ	235
9.4.4	Процедура получения органического сертификата (EU Organic)	236
9.4.5	Требования к производству для EU Organic	236
9.4.6	Certificate of Inspection (COI) для экспортных партий	237
9.4.7	Альтернатива: экспорт без статуса «органический»	237
9.5	Сводная таблица: Сравнение вариантов легализации продукции	238
	Резюме главы 9	238
Глава 10. Практикум (лабораторные и полевые работы)		240

10.1	Экспресс-оценка качества торфа на пригодность	240
10.1.1	Экспресс-метод определения степени разложения (компрессионный тест)	240
10.1.2	Экспресс-метод определения зольности (прокаливание на газовой горелке)	241
10.1.3	Экспресс-метод определения pH (полоски индикаторной бумаги)	242
10.1.4	Экспресс-метод оценки содержания гуминовых кислот (цветной тест)	243
10.1.5	Итоговый протокол экспресс-оценки торфа	244
10.2	Лабораторное получение малой пробы гумата (в стакане с мешалкой)	245
10.2.1	Цель работы	245
10.2.2	Оборудование и материалы	245
10.2.3	Реактивы и материалы	246
10.2.4	Технология приготовления (пошагово)	246
10.2.5	Оценка полученного продукта	248
10.2.6	Протокол лабораторного получения гумата	249
10.3	Расчёт рабочего раствора для капельного полива томата в теплице	250
10.3.1	Исходные данные	250
10.3.2	Рекомендуемые концентрации для томатов	250
10.3.3	Расчет концентрации для капельного полива	251
10.3.4	Практическая рецептура маточного раствора	252
10.3.5	Расчет потребности на поливной цикл	252
10.3.6	Режим внесения по фазам развития томата	253
10.3.7	Таблица разведения для разных объемов	253
10.3.8	Контроль качества рабочего раствора	254
10.4	Заполнение технологического журнала минизавода	254
10.4.1	Назначение технологического журнала	254
10.4.2	Форма технологического журнала (пример заполнения)	254
10.4.3	Дополнительные формы для журнала	258
10.4.4	Образец этикетки для готовой продукции	259
10.5	Типовой бизнес-план для презентации инвестору (шаблон)	260
10.5.1	Структура бизнес-плана	260
	Резюме главы 10	267
	Заключение по всему учебному пособию	268
Заключение		269
1	Итоги и основные результаты пособия	269
2	Перспективы расширения линейки продукции	270
3	Дорожная карта расширения производства (3–5 лет)	280
4	Рекомендации для предпринимателя	282
5	Заключительное слово	283
ПРИЛОЖЕНИЯ		284
Приложение 1	Карты химической стойкости материалов для оборудования	284
Приложение 2	Нормы внесения жидких гуматов для 50 основных культур (таблица)	288
Приложение 3	Перечень типовых неисправностей на линии 300 л/ч и методы устранения	297

Приложение 4	Образец договора на поставку торфа с техническими условиями	304
Приложение 5	ГЛОССАРИЙ	311
	Сводная таблица — Рекомендации по использованию приложений	315
РАБОЧИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ЖИДКИХ ГУМАТОВ		316



АННОТАЦИЯ

Ваш мини завод по производству гуматов: пошаговое руководство от сырья до прибыли

Как открыть производство жидких гуминовых удобрений за 3,6 млн рублей и окупить его за год?

Рынок органических удобрений в России растет на 15–20% ежегодно. Гуминовые препараты — один из самых востребованных сегментов: они повышают урожайность на 15–30%, снижают стресс растений и восстанавливают плодородие почв. Но как войти в этот бизнес, если у вас нет химического образования и опыта запуска производства?

Ответ — в новом учебно-практическом пособии **«Мини завод по производству жидких гуматов из торфа производительностью 300 л/час»**.

Что вы получите, прочитав эту книгу?

Готовую бизнес-модель с расчетами окупаемости. Никакой «воды» — только цифры: себестоимость 1 литра — 20,8 руб., оптовая цена — 60 руб., рентабельность — 60%, точка безубыточности — 9 365 литров в месяц (всего 17% от мощности). Инвестиции — от 3,6 млн рублей. Окупаемость — 12–18 месяцев.

Пошаговую технологию — от выбора торфа до розлива готовой продукции. Вы узнаете, какой торф подходит (низинный, степень разложения 25–40%, гуминовых кислот не менее 20%), как работает щелочная экстракция, какие режимы (температура 85–90°C, время 3 часа) дают максимальный выход.

Конкретные рецептуры — гумат калия 9%, гумат натрия для засоленных почв, обогащенные формы с цинком и медью для кукурузы, N-гумат с мочевиной. Все рецепты — в килограммах и литрах на 1 м³ готового продукта.

Полную спецификацию оборудования для линии 300 л/час: дробилка, реактор, центрифуга, насосы, линия розлива. С ценами, поставщиками (РФ, КНР, РБ) и компоновкой в помещении 50–80 м². Бюджетный вариант — 2,5 млн руб., премиум — до 7,8 млн руб.

Схемы применения под 50 культур — от пшеницы и подсолнечника до томатов и винограда. Для открытого грунта (замачивание семян, некорневые подкормки, фертигация), закрытого грунта (антистрессанты при перепадах температуры), гидропоники и капельного полива.

Нормативную базу — какие ГОСТы и ТУ нужны, как оформить паспорт безопасности (MSDS), зарегистрироваться в Россельхознадзоре и получить органический сертификат для экспорта в ЕС.

Практикум — экспресс-оценка торфа за 15 минут, лабораторное получение пробы гумата в стакане, расчет рабочего раствора для капельного полива, заполнение технологического журнала, готовый бизнес-план для инвестора.

Для кого эта книга?

Если вы...

Эта книга даст вам...

Предприниматель

Готовую бизнес-модель с расчетами и сроками окупаемости

**Технолог
торфопредприятия**

Режимные карты и рецептуры для диверсификации бизнеса

**Фермер или владелец
теплиц**

Возможность производить гуматы для себя и соседей

**Студент
агротехнического
колледжа**

Системные знания + лабораторный практикум

Инженер-эколог

Технологию малоотходной переработки торфа

Почему 300 л/час?

Это «золотая середина» между кустарной установкой (20–50 л/ч) и промышленной линией (1000+ л/ч). Завод такого масштаба:

- **Экономически эффективен** — капитальные затраты 3–6 млн руб., а не 25–40 млн.
- **Технологически гибок** — легко менять рецептуру под конкретного клиента
- **Быстро окупается** — 12–18 месяцев вместо 3–4 лет
- **Создает рабочие места** — 3–5 человек в малом городе или селе

Что говорят цифры?

Показатель

Значение

Производительность

300 л/час, 52 800 л/мес.

Себестоимость 1 литра

20,8 руб.

Оптовая цена 1 литра

60 руб.

Показатель	Значение
Маржинальность	60%
Точка безубыточности	9 365 л/мес. (17,7% мощности)
Капитальные вложения	от 3,6 млн руб.
Срок окупаемости (реалистичный)	12–18 месяцев

3 причины купить эту книгу прямо сейчас

1. **Авторский коллектив** — практики, а не теоретики. Все рецептуры проверены в лаборатории и на действующих минизаводах.
2. **Универсальность** — пособие подходит и для запуска бизнеса «с нуля», и для модернизации существующего торфопредприятия, и для обучения студентов.
3. **Полнота** — от химии гуминовых кислот до ТЭО и сертификации. Больше не нужно собирать информацию по крупицам из 50 источников.

Что входит в комплект?

- 10 глав с детальными расчетами, схемами и таблицами
- 6 приложений (карты химстойкости, нормы внесения для 50 культур, договор на торф, список поставщиков)
- Более 50 иллюстраций и таблиц
- Примеры заполнения технологической документации
- Готовый бизнес-план для презентации инвестору

Что говорят покупатели:

«Мы запустили минизавод по этой книге за 4 месяца. Первые 1000 литров продали соседним фермерам еще до получения сертификата. Книга — как персональный технолог и бизнес-консультант в одной обложке».

— Алексей К., предприниматель, Тверская область

«Используя пособие в курсе «Технология органических удобрений» для студентов колледжа. Практикум по экспресс-оценке торфа — лучший, что я видел. Ребята за одно занятие учатся определять качество сырья, на что раньше уходила неделя».

— Елена М., преподаватель агротехнического колледжа

Не упустите возможность войти в растущий рынок органических удобрений с готовым технологическим и бизнес-решением!

Заказывайте книгу сегодня и получите доступ к КОНСУЛЬТАЦИЯМ автора в мессенджере МАХ

Автор: к.т.н. горный инженер, геотехнолог Николай Дмитриевич Бычек.

Стоимость 2300 руб. Оплата на банковскую карту автора. Отправляется заказчику в день оплаты на электронную почту.

Заказы принимаются по эл. почте sapropex@mail.ru или saprex@rambler.ru, а также в мессенджере МАХ (тел. +7 908 613 22 20 (Николай Бычек))

Издательство «ЦЕНТР ПО САПРОПЕЛЮ», 2026. Электронная версия. 323 страницы.

