

Дегтярев, К. А. Тимирязева, А. И. Остроухов // *Переработка молока*. – 2011. – № 2. – С. 32–35. 2. Карпеня, М. М. *Технология производства молока и молочных продуктов: учеб, пособие* / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск: Новое издание; М.: ИНФРА-М, 2014. – 410 с. 3. Шингарева, Т. И. *Санитария и гигиена молока и молочных продуктов: учебное пособие* / Т. И. Шингарева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 330 с. 4. Абросимова, С. В. *Производственный контроль на молокоперерабатывающих предприятиях* / С. В. Абросимова // *Переработка молока*. – 2011. – № 3. – С. 40–42. 5. *Крупнейшие компании по переработке молока на мировом рынке по итогам 2012 года* / Информационно-ресурсный центр // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/processing/v-2012-godu-fonterra-stal-krupneyshim-pererabotchi.html>. – Дата доступа: 5.03.13 г. 6. Коренник, И. *Соматические клетки в молоке* / И. Коренник // *РацВетИнформ*. – 2012. – № 5. – С. 41–43. 7. Карпеня, М. М. *Молочное дело: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния»* / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 8. Дубина, И. Н. *Методические указания по лабораторному исследованию молока* / И. Н. Дубина, М. М. Карпеня, В. Н. Подрез. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 44 с. 9. ГОСТ 8218–89 *Молоко. Метод определения чистоты*. – Введен 01.01.90. – Москва: Изд-во стандартов, 1989. – 16 с.

Статья передана в печать 12.02.2018 г.

УДК 636.4.082.03

#### МЕТОДИКА ОТНЕСЕНИЯ РАЗМЕРА ГРУППЫ ПОДСОСНЫХ МАТОК И КОЛИЧЕСТВА ДЕЛОВЫХ ПОРОСЯТ В ГНЕЗДЕ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ И ЗООТЕХНИЧЕСКИМ КРИТИЧЕСКИМ КОНТРОЛЬНЫМ ТОЧКАМ ТОВАРНОГО СВИНОВОДСТВА

Соляник С.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Разработана компьютерная программа, позволяющая учитывать фактический уровень многоплодия свиноматок на промышленных свинокомплексах, который ниже, чем выход деловых поросят на опорос, принятый за основу технологического расчета при проектировании конкретного свинокомплекса. **Ключевые слова:** супоросные свиньи, критическая контрольная точка, прохолост, месяц года, моделирование

#### THE METHOD OF REFERRING THE GROUP SIZE OF LACTATING SOWS AND THE AMOUNT OF FUNCTIONAL PIGLETS IN LITTER TO TECHNOLOGICAL AND ZOOLOGY-AND-ENGINEERING CRITICAL CONTROL POINTS OF COMMODITY PIG BREEDING

Solyanik S.V.

Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal husbandry, Zhodino, Republic of Belarus

Computer program has been developed allowing to consider the actual level of sows' multiple pregnancy rate at industrial pig breeding complexes, which is lower than the output of functional piglets per farrowing, taken as the basis for technological calculation when designing a particular pig complex. **Keywords:** pregnant pigs, critical control point, not-in-pig, month of the year, simulation.

**Введение.** По общему правилу начало проектирования промышленных комплексов по выращиванию и откорму свиней включает следующие этапы: выбор системы выращивания животных, определение структуры стада и оптимального размера группы, продолжительность каждой фазы откорма, назначение вместимости каждого типа зданий, определения их числа [1, с. 119]. Но определяющим фактором целесообразности возведения того или иного животноводческого объекта является возможность его обеспечения высококачественными кормами в необходимом количестве по минимальным ценам покупки, или по низкой себестоимости производства на имеющихся сельскохозяйственных площадях.

Зоотехнические параметры, заложенные при расчете технологического оборота стада животноводческого объекта, имеют среднюю величину, которой в реальном производственном процессе свойственна высокая вариабельность за конкретный временной период (неделя, месяц и др.). Согласно Республиканским нормам технологического проектирования [2], лишь «PM – размер группы свиноматок на опоросе» и «РГ – число поросят от одной свиноматки за один опорос» имеют свою реальную цену в стоимостном выражении капитальных затрат на строительство зданий, в которых будет размещаться определенное число специализированных станков для содержания подсосных свиноматок и поросят-сосунов. Поэтому баланс между зоотехническими и строительно-технологическими параметрами становится финансово-экономической основой эффективного функционирования любого животноводческого объекта, в том числе и товарных свинокомплексов.

На промышленных предприятиях различают одно-, двухдневный и более длительные ритмы репродукции. Так, на свинокомплексах с годовым содержанием 108 тыс. свиней на откорме ритм производства составляет один день, а там, где в год выращивают и откармливают до 54; 24 и 12 тыс. голов свиней, соответственно, 2; 8 и 16 дней [3]. По другим источникам, ритм производства на комплексах мощностью 24 тыс. свиней составляет – 7; 12 тыс. – 14 дней [4]; а при объеме производства более 24 тыс. голов откормочного молодняка ритм производства колеблется от 1 до 4 дней [5], т.е. входит в недельный период организационно-хозяйственной деятельности предприятия. Таким образом, в технологических расчетах при проектировании свинокомплексов годовой мощностью более 2 тыс. т свинины применяется ритм производства 2...5 дней, т.е. не недельный (7-дневный)

ритм [6, 7]. Это связано с упрощением расчета, но никак не с реальной производственной ситуацией, наблюдаемой спустя пару лет эксплуатации свинокомплекса.

Проблема в том, что технологические операции, связанные с перемещением животных в цех супорности, из цеха опороса в цех дорашивания или в цех откорма осуществляется один раз в неделю. Лишь реализация свиней с откорма на мясокомбинат может проводиться в течение нескольких дней в неделю.

Производство продукции животноводства вообще, и свинины в частности, должна осуществляться с использованием НАССР (анализ рисков и критические контрольные точки) – концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции и технологические процессы. Дело в том, что размер группы подсосных маток и количество деловых поросят при производстве товарной свинины, на наш взгляд, являются критическими контрольными точками, т.е. местами проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском – это процедура выработки и реализации предупреждающих и корректирующих действий. Риск – сочетание вероятности реализации опасного фактора и степени тяжести его последствий [8, с. 30-47].

Под ритмичной работой предприятия понимается систематическое выполнение всеми его подразделениями плана выпуска продукции. Степень ритмичности выражалась в процентах. За оптимальную величину принималось 90-95%, а идеальную - 100%. Если степень ритмичности менее 90% или более 110% (при отрицательных значениях), то это указывает на значительные резервы для выравнивания характера конкретного производственного процесса [9, с. 55].

Цель работы – зоотехническое и технологическое обоснование размера группы подсосных свиноматок и количества деловых поросят в гнезде как критические контрольные точки товарного свиноводства.

**Материалы и методы исследований.** В качестве объекта исследований выбран товарный свиноводческий объект ОАО «Свинокомплекс «Борисовский» (Борисовского района), с замкнутым циклом производства мощностью 108 тыс. голов свиней, спроектированный и построенный в начале 70-х годов прошлого столетия [1, с. 117-118]. В качестве первичных зоотехнических данных была взята информация функционирования свинокомплекса за один год, но с учетом предшествующих месяцев осеменения свиноматок, которые начали пороситься в январе [10, 11, 12]. Для проведения технологических расчетов на основе первичных данных работы товарных свинокомплексов в табличном процессоре MS Excel были разработаны компьютерные программы, позволяющие осуществить анализ и моделирование производственных процессов в цехе опороса (таблицы 1, 2, 3).

**Таблица 1 - Блок-программа моделирования годовой структуры фактического и расчетного числа опоросов свиноматок в зависимости от месяца опороса**

№	A	B
1	Порядковый номер недели года рождения поросят	23
2	Календарный месяц	=0,29638009+0,23047042*B1
3	Количество опоросившихся свиноматок от их общего годового числа, %	=1/(0,20704497-0,031390636*B2+0,0022436561*B2^2)
4	Количество деловых поросят при рождении, гол./опорос	=7,7219914+0,18410468*B2-0,016421383*B2^2
5	Рождение деловых поросят от их общего годового числа, %	=5,9522727+1,1036716*B2-0,088636364*B2^2
6	Падеж и выбытие поросят-сосунов в подсосный период от их общего годового числа, %	=3,1818182+0,8951049*B2

**Таблица 2 - Блок-программа моделирования количества деловых поросят в гнезде при рождении в определенный месяц года**

№	A	B
1	Месяц года рождения поросят	1
2	Стандартное отклонение, гол.	=0,41515152-0,050604951*B1+0,0084082584*B1^2-0,00042735043*B1^3
3	Количество деловых поросят при рождении, гол./опорос:	
4	минимальное -2σ, гол.	=B5-B2*2
5	среднее, гол.	=7,7219914+0,18410468*B1-0,016421383*B1^2
6	максимальное +2σ, гол.	=B5+B2*2

**Таблица 3 - Блок-программа расчета годовой структуры приплода, а также падежа и выбытия поросят-сосунов в подсосный период, %**

№	A	B	C
1	Порядковый номер календарного месяца	Рождение деловых поросят, %	Падеж и выбытие поросят-сосунов в подсосный период, %
2	2	=5,9522727+1,1036716*A2-0,088636364*A2^2	=3,1818182+0,8951049*A2

С помощью функций электронных таблиц MS Excel можно рассчитать степень ритмичности производственного процесса за год по количественным показателям за каждый календарный месяц

(цикл, неделю, день и т.п.):  $= (1 - ((\text{КВАДРОТКП}() / 12)^{0,5}) / \text{CPЗНАЧ}()) * 100$ .

**Результаты исследований.** Комплексный анализ работы свинокомплекса показал, что имеются значительные колебания в продуктивности животных в зависимости от месяца года. Например, первичные зоотехнические данные (таблица 4) свидетельствуют о том, что среднегодовое многоплодие свиноматок составляет 7,7 деловых поросят на гнездо, в то время как по проекту данная величина должна быть 9,8 голов на матку. При этом в феврале, июне и августе количество деловых поросят было менее 6,5 гол./опорос.

Степень ритмичности производственных процессов: опоросившихся свиноматок – 75%, количество родившихся поросят – 81%, деловых поросят в гнезде – 85% при норме 100%. В то же время фактическая степень ритмичности, рассчитанная исходя из ритма производства (2 дня), составляла менее 60%, что говорит о том, что цех опороса свиноматок работает неритмично.

Проведен расчет годового распределения деловых поросят в гнезде свиноматки, их падеж (таблица 5), а также прогнозирование лимитов в количестве деловых поросят в зависимости от месяца рождения (таблица 6).

**Таблица 4 - Фактические ежемесячные данные работы цеха воспроизводства свинокомплекса**

Месяц года	Количество опоросившихся свиноматок, гол.	Родилось поросят, гол.	Количество деловых поросят в гнезде, гол.
Январь	716	7013	9,8
Февраль	777	4821	6,2
Март	968	8367	8,6
Апрель	1054	7638	7,2
Май	914	7825	8,6
Июнь	932	5890	6,3
Июль	1150	8233	7,2
Август	1633	9457	5,8
Сентябрь	1014	7575	7,5
Октябрь	930	6612	7,1
Ноябрь	858	6816	7,9
Декабрь	657	4777	7,3

**Таблица 5 - Результаты расчета годовой структуры приплода, а также падежа и выбытия поросят-сосунов в подсосный период**

Месяц года	Рождение деловых поросят, %			Падеж и выбытие поросят-сосунов в подсосный период, %		
	факт	расчет	+/-	факт	расчет	+/-
Январь	8,2	7,0	-1	5,0	4,1	-1
Февраль	5,7	7,8	2	7,4	5,0	-2
Март	9,8	8,5	-1	4,1	5,9	2
Апрель	9,0	8,9	0	4,2	6,8	3
Май	9,2	9,3	0	8,9	7,7	-1
Июнь	6,9	9,4	2	8,4	8,6	0
Июль	9,7	9,3	0	11,4	9,4	-2
Август	11,1	9,1	-2	8,3	10,3	2
Сентябрь	8,9	8,7	0	8,0	11,2	3
Октябрь	7,8	8,1	0	19,1	12,1	-7
Ноябрь	8,0	7,4	-1	13,2	13,0	0
Декабрь	5,6	6,4	1	11,9	13,9	2
Степень ритмичности, %	81	89		55	56	

**Таблица 6 - Результаты моделирования минимального, среднего и максимального количества деловых поросят в зависимости от месяца рождения**

Месяц опороса свиноматок	Количество деловых поросят при рождении, гол./опорос:		
	min, гол.	среднее значение, гол.	max, гол.
Январь	7,1	7,9	8,6
Февраль	7,3	8,0	8,7
Март	7,5	8,1	8,8
Апрель	7,6	8,2	8,8
Май	7,6	8,2	8,9
Июнь	7,6	8,2	8,9
Июль	7,6	8,2	8,9
Август	7,5	8,1	8,8
Сентябрь	7,4	8,0	8,7
Октябрь	7,3	7,9	8,6
Ноябрь	7,1	7,8	8,4
Декабрь	7,0	7,6	8,1
Степень ритмичности, %	97	98	97

Перерасчет количества опоросившихся свиноматок и многоплодие через имеющиеся 780 станков для их содержания (таблица 7) показали, что технологический расчет, выполненный при проектировании свинокомплекса, не совпадает с действительностью. При этом среднегодовое поголовье свиноматок составляло 5134 гол. при плане 5290 гол. Согласно проекту товарного свинокомплекса, количество выращенных поросят под матками - 7956 голов, а количество маточных станков – 780 штук.

**Таблица 7 - Помесячная эффективность использования имеющихся станков для содержания подсосных свиноматок с поросятами (при 1 – использование станков 100%)**

Месяц года	При пересчете на опоросившихся свиноматок	Переподсадка поросят под свиноматками и выравнивание гнезд, гол.		
		10	11	12
Январь	0,9	0,9	0,8	0,7
Февраль	1,0	0,6	0,6	0,5
Март	1,2	1,1	1,0	0,9
Апрель	1,4	1,0	0,9	0,8
Май	1,2	1,0	0,9	0,8
Июнь	1,2	0,8	0,7	0,6
Июль	1,5	1,1	1,0	0,9
Август	2,1	1,2	1,1	1,0
Сентябрь	1,3	1,0	0,9	0,8
Октябрь	1,2	0,8	0,8	0,7
Ноябрь	1,1	0,9	0,8	0,7
Декабрь	0,8	0,6	0,6	0,5
Степень ритмичности, %	74	80	82	80

Для данного товарного свинокомплекса почти во все месяцы года, за исключением марта, июля и августа, под свиноматками можно оставлять по 10 поросят. При этом самый напряженный месяц с точки зрения выравнивания гнезд для свинокомплекса был август, т.к. именно в этот месяц под свиноматками нужно было оставлять по 11-12 поросят.

Такая технологическая операция, как переподсадка и выравнивание гнезд, положительно повлияла на использование станочного оборудования в цехе опороса (таблица 8), а также позволила выбраковать свиноматок (таблица 9), которые имели низкие значения многоплодия, молочности или высокую заболеваемость, не позволившую их дальнейшее использование.

**Таблица 8 - Эффективность использования станков и секций для подсосных свиноматок**

Месяц года	Переподсадка поросят под свиноматками и выравнивание гнезд, гол.			Переподсадка поросят под свиноматками и выравнивание гнезд, гол.		
	10	11	12	10	11	12
	свободных станков для опороса (из 780 шт.)			свободных секций для опороса (из 26 шт.)		
Январь	79	142	196	3	5	7
Февраль	298	342	378	10	11	13
Март		19	83		1	3
Апрель	16	86	144	1	3	5
Май		69	128		2	4
Июнь	191	245	289	6	8	10
Июль		32	94		1	3
Август						
Сентябрь	23	91	149	1	3	5
Октябрь	119	179	229	4	6	8
Ноябрь	98	160	212	3	5	7
Декабрь	302	346	382	10	12	13

**Таблица 9 - Помесячное выбытие свиноматок после переподсадки поросят и выравнивания гнезд**

Месяц года	Переподсадка поросят под свиноматками и выравнивание гнезд, гол.		
	10	11	12
	выбраковано свиноматок, гол.		
Январь	-15	-78	-132
Февраль	-295	-339	-375
Март	-131	-207	-271
Апрель	-290	-360	-418
Май	-132	-203	-262
Июнь	-343	-397	-441
Июль	-327	-402	-464
Август	-687	-773	-845
Сентябрь	-257	-325	-383
Октябрь	-269	-329	-379
Ноябрь	-176	-238	-290
Декабрь	-179	-223	-259
Степень ритмичности, %	161	151	145

Наибольшее количество выбракованных свиноматок приходится на летние месяцы – июнь–август. Причем в последний месяц лета количество выбракованных свиноматок колеблется от 687 до 845 голов, что с точки зрения ритмичности производства не выдерживает никакой критики.

На основе первичных данных работы товарных свинокомплексов [10, 12] и разработанной блок-программы (таблица 1) провели моделирование производственной ситуации (таблица 10).

**Таблица 10 - Пример использование блок-программы расчета годовых структуры параметров цеха опороса**

Порядковый номер недели года рождения поросят	Календарный месяц	Количество опоросившихся свиноматок от их общего годового числа, %	Количество деловых поросят при рождении, гол./опорос	Рождение деловых поросят от их общего годового числа, %	Падеж и выбытие поросят-сосунов в подсосный период от их общего годового числа, %
3	1	5,6	7,9	7,0	4,1
6	2	6,2	8,0	7,6	4,7
10	3	7,1	8,1	8,2	5,5
14	4	8,0	8,2	8,7	6,3
19	5	9,1	8,2	9,2	7,4
26	6	10,2	8,2	9,4	8,8
30	7	10,3	8,2	9,3	9,6
35	8	9,9	8,1	9,0	10,7
37	9	9,5	8,1	8,8	11,1
40	10	9,0	8,0	8,4	11,7
45	11	7,8	7,8	7,6	12,7
51	12	6,5	7,6	6,4	14,0
Степень ритмичности, %		81	98	89	65

**Заключение.** Разработана компьютерная программа, позволяющая учитывать фактический уровень многоплодия свиноматок на промышленных свинокомплексах, который сейчас ниже, чем «выход деловых поросят на опорос», принятый за основу технологического расчета при проектировании конкретного свинокомплекса. Моделирование производственной ситуации позволяет, исходя из более низкого уровня фактического многоплодия маток, прогнозировать увеличение числа свиноматок, поступающих в цех опороса за ритм производства. Установлено, что размер группы подсосных свиноматок и количество деловых поросят являются критическими контрольными точками цеха опороса. Для повышения степени ритмичности производства необходимо более тщательно отслеживать тенденции в количестве плодотворно осемененных свиноматок за неделю каждого календарного месяца.

**Литература.** 1. Соколовский, В. Э. Проектирование и строительство промышленных комплексов / В. Э. Соколовский, И. Г. Малков. – Мн., «Ураджай», 1975. – 160 с. 2. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов (РНТП -1- 2004). – Минск 2004. – 101 с. 3. Воспроизводство стада // [http://svinainaprom.ru/586\\_воспроизводство\\_стада](http://svinainaprom.ru/586_воспроизводство_стада) 4. Организация поточности и ритмичности в свиноводстве // [http://www.fermer1.ru/organizatsiya\\_potochnosti-i-ritmichnosti-v-svinovodstve](http://www.fermer1.ru/organizatsiya_potochnosti-i-ritmichnosti-v-svinovodstve) 5. Мосолов, В. П. Производство свинины на потоке / В. П. Мосолов, П. Д. Волощук, В. Г. Пушкарский. – М.: Московский рабочий, 1981. – 111 с. 6. Соляник, А. В. Технологический расчет оборота стада и надлежащее выполнение еженедельного рабочего графика – это производственная основа функционирования свиноводческого предприятия / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник // Сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2014. – Вып. 17, ч. 1. - С. 318-328. 7. Соляник, В. В. Расчет оборота стада важен каждый день / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Животноводство России. – 2016. – №7. – С. 23-24. 8. Нормы и правила гигиены мяса (CAC/RCP 58-2005) – 61 с. 9. Инновационные технологии в свиноводстве : Учебное пособие / Файзрахманов Д. И. [и др.]. – Казань : Идел-Пресс, 2011. – 352 с. 10. Отчет о научно-исследовательской работе : этап 01.04.01 «Изучить влияние условий содержания свиней на их продуктивность, сохранность и естественную резистентность организма», задание 01.04 «Разработать технологию повышения продуктивности свиней путем оптимизации условий содержания, кормления и укрепления защитных сил организма» / Лаборатория зоогигиены и экологии РУП «Белорусский научно-исследовательский институт животноводства». – Жодино, 2001. – 110 с. 11. Соляник, С. В. Методика экономико-технологического скрининга эффективности функционирования свиноводческого предприятия / С. В. Соляник // Материалы II Междун. научно-практ. интернет-конфер. – с. Соленое Займище, 2017. – С. 1437-1445. 12. Соляник, А. В. Программно-математическая оптимизация рационов кормления и технологии выращивания свиней: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2007. –160 с.

Статья передана в печать 29.01.2018 г.