

снизились более чем на 30 %. На всех разрыхленных участках (предварительно не уплотненных) урожай картофеля, свеклы и кукурузы по сравнению с контролем повысился от 22 до 31 %. Наблюдалось также повышение урожайности на участках уплотненных, а затем разрыхленных, но в меньшей степени.

Выводы

Материалы исследований показывают, что переуплотнение почв движителями тракторов и сельско-

хозяйственных машин нарушает условия роста и снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Эффективным способом сохранения плодородия почвы является ее периодическое рыхление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Переуплотнение пахотных почв: причины, следствия, пути уменьшения. – М.: Наука, 1987. – С. 206-208.

УДК 629.366.083.4

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 20.05.2008

ПОЭЛЕМЕНТНОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТРАКТОРНЫХ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

В. Я. Тимошенко, канд. техн. наук, доцент, Г.Ф. Добыш, канд. техн. наук, доцент, А.П. Ляхов, канд. техн. наук, доцент, Е.С. Некрашевич, студент (УО БГАТУ)

Аннотация

Изложена методика поэлементного диагностирования тракторных гидрораспределителей с помощью стенда КИ-4815М и устранения обнаруженных неисправностей. Представлены эскизы необходимых для диагностики и ремонта приспособлений и инструмента, которые можно изготовить в эксплуатационных условиях.

Введение

Повышение технического уровня сельскохозяйственной техники сопровождается совершенствованием её гидроприводов, без которых сегодня невозможна автоматизация управления машинно-тракторными агрегатами.

Наиболее сложным по устройству и дорогостоящим узлом раздельно-агрегатной гидросистемы тракторов является гидравлический распределитель. Его приобретение и ремонт на специализированных предприятиях стоит достаточно дорого, поэтому требуется исследование причин их выбраковки сельскохозяйственными предприятиями и целесообразности отправки в ремонт без предварительной объективной диагностики.

Основная часть

Исследования, проведенные в БГАТУ [1,2], показывают, что около половины гидравлических насосов и распределителей, отправляемых хозяйствами в ремонт на специализированные ремонтные предприятия, либо исправны, либо требуют регулировки (гидрораспределители).

Причиной этого является либо отсутствие в хозяйстве простейшего прибора – дросселя-расходомера, либо проверка агрегатов гидросистемы тракторов без применения диагностических приборов.

Анкетирование слушателей факультета повышения квалификации БГАТУ (главных инженеров, ин-

женеров-механиков с.-х. предприятий) показывает, что только четверть предприятий имеют этот прибор. Если предположить, что не все его используют при диагностировании гидросистемы, то окажется, что не менее 75% насосов и распределителей выбраковываются необоснованно.

Применение дросселя-расходомера позволяет определить неисправность отдельного агрегата и гидросистемы в целом. Если неисправным оказывается гидравлический насос, то он не подлежит ремонту в условиях ремонтных мастерских хозяйства и требует отправки на специализированное ремонтное предприятие.

Гидравлический распределитель при внутренних утечках более 5 л/мин считается неисправным и, как правило, отправляется в ремонт.

Нами установлено, что более половины отправляемых в ремонт гидрораспределителей представляется возможным восстановить в условиях эксплуатации, непосредственно в хозяйстве, при использовании методики их поэлементного диагностирования, разработанной в БГАТУ [1, 2].

Эта методика позволяет при общих утечках в гидрораспределителе более 5 л/мин определить утечки поэлементно, т.е. через отдельные сопряжения гидрораспределителя:

- перепускной клапан и его гнездо;
- предохранительный клапан и его гнездо;
- клапан бустера;
- золотниковая пара.

Высокая вероятность утечки через эти сопряжения объясняется тем, что работа гидрораспределителей клапанно-золотникового типа осуществляется в широком диапазоне давления и температуры рабочей жидкости, в условиях попадания в неё твердых абразивных частиц, воды и других примесей.

Наличие примесей приводит к износу клапанов и их гнезд, уплотняющих поясков золотников и корпуса гидрораспределителя, зависанию клапанов, износу и изменению регулировочных характеристик предохранительного клапана и бустерного устройства золотников, что не позволяет обеспечить нормальный режим работы гидросистемы.

Из-за большой скорости посадки перепускного клапана на его уплотнительной конической поверхности появляется износ в виде кольцевой канавки до 1,3 мм по ширине и глубине. Износу подвержена и уплотняющая кромка гнезда в месте соединения с конической частью перепускного клапана, ширина которой составляет 1 мм.

Во время работы шарик предохранительного клапана расклепывает его гнездо, изнашивается сам шарик, а износ его проявляется в виде кольцевой канавки на поверхности.

Как правило, в условиях эксплуатации предохранительный клапан проверяется только на давление срабатывания и не обращается внимание на состояние рабочей кромки его гнезда и шарика, хотя от состояния этих деталей в большой степени зависит работа перепускного клапана, так как предохранительный является его управляющим элементом.

Кроме этого, в процессе эксплуатации теряют упругость пружины перепускного, предохранительного и бустерного клапанов.

Пружины проверяют внешним осмотром и изменением упругости прибором МИП-100 в сжатом до рабочей высоты состоянии. Годными считаются пружины, у которых усилие и длина находятся в пределах, приведенных в таблице 1.

Таблица 1. Требования к дефектации пружин гидрораспределителей

Наименование пружины	Номер детали по каталогу	Длина (высота) пружины, мм		Усилие пружины, сжатой до рабочей высоты, Н	
		В свободном состоянии	Сжатой до рабочей высоты	Номинальное	Допустимое
1. Пружина предохранительного клапана	P40/75-0808048Б	38+1	32	+5 175 -10	155
2. Пружина бустера (клапана)	P80-23.20.036	24+1	19	+10 80	76
3. Пружина фиксатора	P75-8-032	31	28	+20 120	115
4. Пружина золотника	P80-23.20.035	60+5	30	+40 280	240
5. Пружина перепускного клапана	P75-072	62	46	45+5	42

В [2, с.108-111] приведена методика проверки герметичности золотниковых пар гидрораспределителей,

состояния гидроцилиндра, герметичности клапана ограничителя хода поршня и др.

По нашему мнению, после определения состояния гидрораспределителя по общим утечкам целесообразно исключить утечки через те сопряжения, где они наиболее вероятны и которые можно восстановить в условиях эксплуатации. К ним следует отнести:

- перепускной клапан и его гнездо;
- предохранительный клапан и его гнездо;
- клапан бустера: шарик и гнездо (плунжер и гнездо).

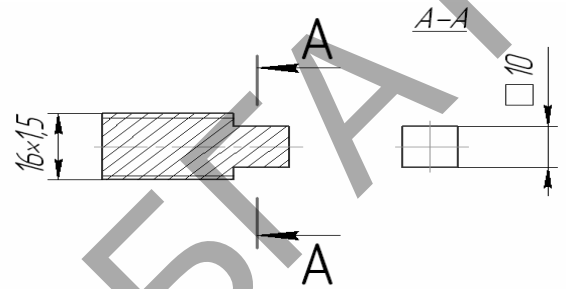


Рисунок 1. Заглушка специальная предохранительного клапана.

Общие утечки рабочей жидкости в гидрораспределителе равны

$$Q_o = Q_{np} + Q_{пер} + Q_{буст} + Q_{зол}$$

где $Q_{пр}$ – утечки рабочей жидкости через предохранительный клапан, л/мин;

$Q_{пер}$ – утечки рабочей жидкости через перепускной клапан, л/мин;

$Q_{буст}$ – утечки рабочей жидкости через клапан бустера, л/мин;

$Q_{зол}$ – утечки рабочей жидкости через золотниковые пары, л/мин.

Для исключения утечки через предохранительный клапан использовалась специальная заглушка его гнезда (рис. 1).

Утечки через перепускной клапан устранялись путем подпора его самого к гнезду болтом 2 (рис. 2), ввернутым в резьбовое отверстие, проделанное в крышке клапана.

Утечки в сопряжениях гнездо-шарик (гнездо-конус плунжера) бустерных устройств оценивалось при проверке гнезда золотника на стенде КИ-4815М.

Для проверки сопряжения гнездо-конус плунжера в распределителях второго и третьего

исполнения доработано приспособление регулировки гильзы золотника, входящего в комплект стенда.

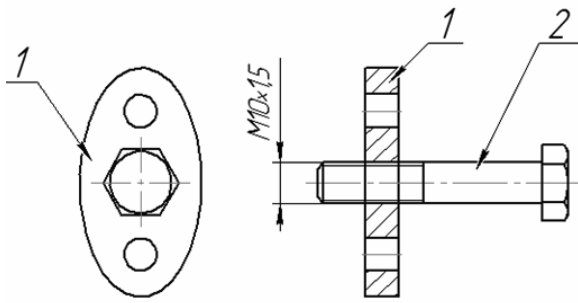


Рисунок 2. Устройство подпора перепускного клапана распределителя: 1 - крышка перепускного клапана; 2 – болт.

Применение приведенной методики исключает выбраковку распределителя, неисправности которого можно устранить в эксплуатационных условиях, не отправляя в ремонт на специализированное предприятие.

Для устранения неисправностей перепускного, предохранительного клапанов и бустерного устройства необходимо иметь определенные навыки и инструмент, эскизы которого представлены на рис.3, 4, 5.

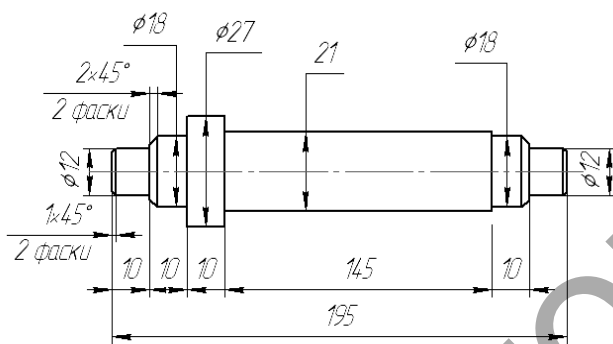


Рисунок 3. Оправка для выпрессовки и запрессовки гнезда перепускного клапана.

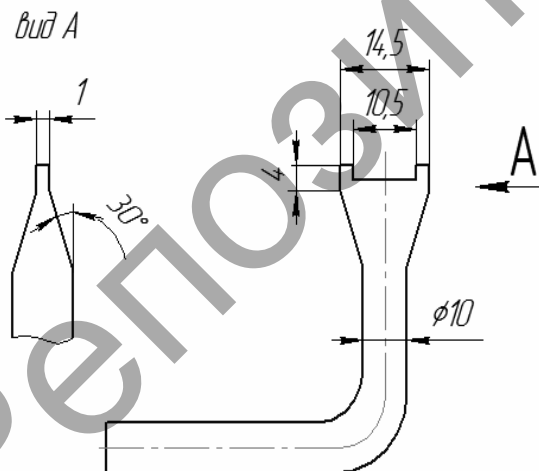


Рисунок 4. Специальная отвертка для разборки и сборки клапанов бустера.

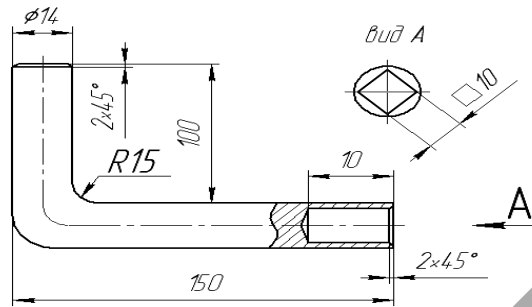


Рисунок 5. Ключ для выворачивания гнезда предохранительного клапана.

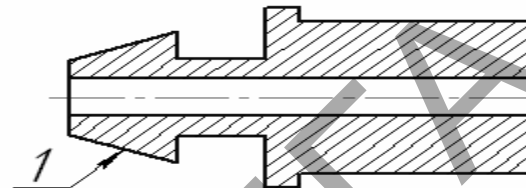


Рисунок 6. Перепускной клапан: 1 – посадочное место перепускного (переливного) клапана.



Рисунок 7. Гнездо перепускного клапана: 1 – кромка гнезда перепускного клапана.

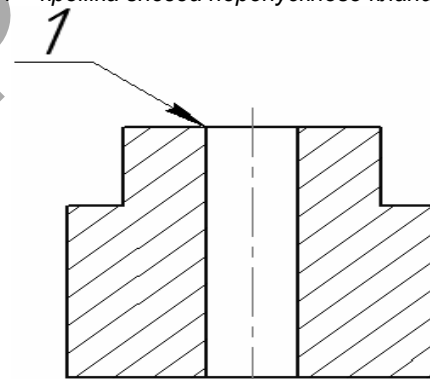


Рисунок 8. Гнездо предохранительного клапана: 1 – посадочное место предохранительного клапана.

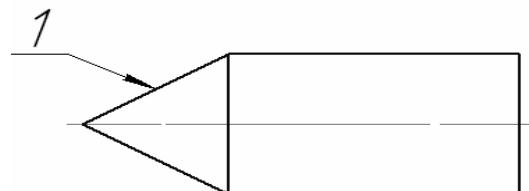


Рисунок 9. Плунжер клапана бустера: 1 – посадочное место клапана бустера.

Устранение выявленных неисправностей производится в следующей последовательности:

1. Снять распределитель с трактора и установить на верстак на специальной подставке.

2. Разобрать перепускной (переливной) клапан.

Вывернуть болты 35, снять упор 37 и, используя один из болтов 35, ввернуть его в резьбовое отверстие в торце направляющей 40 и вынуть ее вместе с кольцом 39 (рис.10).

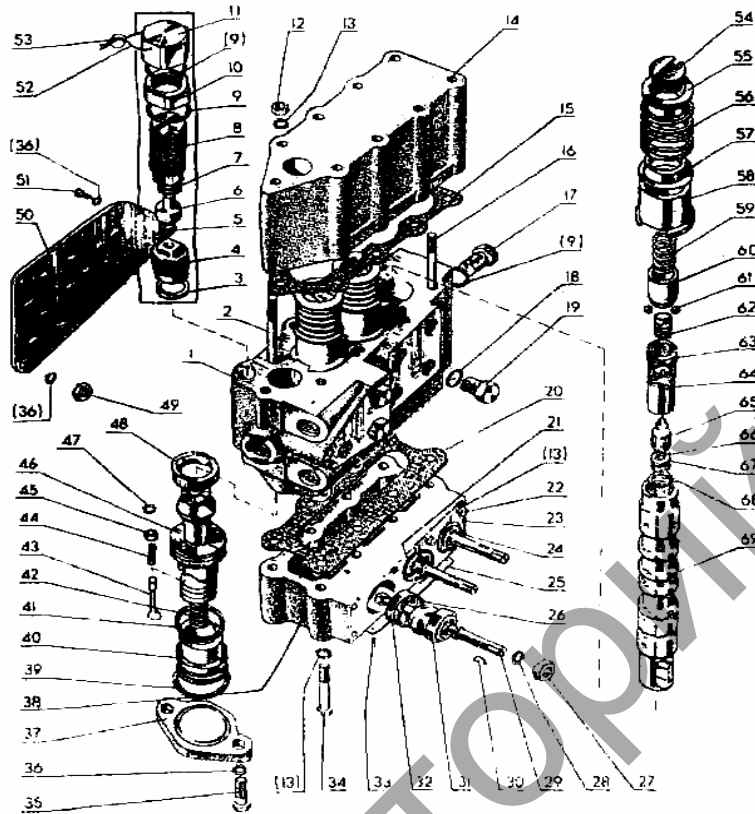


Рисунок 10. Распределитель гидросистемы.

Снять кольцо 41, вынуть пружину 42 и клапан 46.

Отвернуть шесть гаек 12, снять крышку 14 и выпрессовать гнездо 48 (рис. 10) специальной оправкой (рис.3).

3. Собрать перепускной (переливной) клапан.

Запрессовать гнездо 48 (рис.10) специальной оправкой (рис.3), установить клапан 46 и притереть или причеканить его резким ударом молотка через наставку к гнезду 48 (рис. 10).

Вставить пружину 42, направляющую 40 с кольцом 41, не допуская среза кольца 41 и упор 37 с кольцом 39.

Завернуть болты 35.

Установить прокладку 15, крышку 14, завернуть гайки 12(рис.10).

4. Разобрать предохранительный клапан.

Снять пломбу 53, отвернуть колпачок 11 и снять кольцо 9.

Отвернуть гайку 10, снять кольцо 9, вывернуть винт 8, вынуть пружину 7.

Вынуть направляющую 6 и клапан 5.

Вывернуть гнездо 4 и вынуть прокладку 3 (рис.10).

Примечание: Выворачивать гнездо 4 необходимо специальным ключом (рис.5).

5. Собрать предохранительный клапан, используя детали ремонтного комплекта (табл. 2).

Поставить прокладку 3, завернуть гнездо 4, поставить клапан 5 и направляющую 6 с пружиной 7.

Завернуть винт 8, вставить кольцо 9 и навернуть гайку 10.

Примечание: Кольцо (9) и колпачок 11 устанавливаются после регулировки предохранительного клапана. После регулировки клапан опломбировать.

6. Разобрать бустерное устройство (устройство возврата золотника в нейтральное положение).

Специальной отверткой (рис. 4) вывернуть из золотника 69 гильзу 64 с гнездом 63 бустерного устройства (рис. 10). С помощью острой отвертки вынуть из гильзы 64 пружину 66 и плунжер 65. Заменить гнездо 63 и плунжер 65. Собрать бустерное устройство в обратной последовательности и проверить на герметичность.

Примечание: В случае отсутствия в хозяйстве ремонтного комплекта гидрораспределителя следует восстановить его изношенные детали.

1. Посадочное место перепускного (переливного) клапана и клапана бустера шлифуется на круглошлифовальном или токарном станке (рис. 6 и 9).

2. Кромка гнезда переливного и посадочное место предохранительного клапана шлифуется (рис. 7) на плоскошлифовальном станке.

На кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ по результатам исследования позлементного диагностирования и устранения неисправностей тракторных гидрораспределителей разработан перечень деталей ремонтного комплекта гидрораспределителя (табл. 2).

По договору с Гомельским ПО «Гидроавтоматика» сельскохозяйственным предприятиям было реализовано 400 таких комплектов.

Опыт их применения в условиях эксплуатации показал, что без предварительной диагностики гидрораспределителей замена изношенных деталей деталями из ремкомплекта в 80-90% случаев восстанавливает работоспособность распределителей, что подтверждает ранее полученные данные о вероятности износа золотниковых пар в 10-15% случаев выхода распределителей из строя.

**Таблица 2. Ведомость деталей большого
ремонтного комплекта
гидораспределителя Р80-3/4-222**

Группа	Под-группа	№ поз. на рис	Обозначение	Наименование	Материал	Кол-во в комплекте
		4	Р80-23.20.013	Гнездо	Сталь Шх 15	1
		5	Р40/75-0808062	Клапан	Сталь Шх 14	1
		3	Р75-В-028-А	Прокладка	Алюминий	4
		9	018-022-25-2-3 ГОСТ 9833-73	Кольцо	Резина	3
46	Р-75-33Р	7	Р40/75-0808048Б	Пружина	Проволока П-2	1
		48	Р80-23.20.043	Гнездо	Сталь45Х	1
		39, 41	025-030-30-2-3 ГОСТ 18829-73	Кольцо	Резина	2
		46	Р80-23.20-041	Клапан переливной	Сталь Шх 15	1
		40	Р80-23.20.-73	Направляющая	Чугун С420	1
		18	018-027-30-2-3 ГОСТ 9833-73	Кольцо	Резина	1
		15	Р40/75-0808039А	Прокладка	Паронит	1

Продолжение таблицы 2.

Группа	Под-группа	№ поз. на рис	Обозначение	Наименование	Материал	Кол-во в комплекте
		20	Р40/75-0808038-А	прокладка	Паронит ПМБ 0,6	1
		26	НШ-46-0505037	Кольцо	Резина 7ВМ-1	3
		31	Р80-23.20.-65	Кольцо	Полиамидная смола 68	3
		32	Р80-23.20.064	Кольцо	-/-	3
		63	Р80-23.20.026	Гнездо	Сталь45Х	1
		64	Р80-23.20.046	Гильза	Сталь45Х	1
		65	Р80-23.20.045	Плунжер	Сталь Шх 15	1
		66	Р80-23.20.036	Пружина	Проволока 11-08	1
		67	Р80-23.20.027	Гнездо	Сталь35	1

ЛИТЕРАТУРА

1. Присс, В. И. Диагностирование гидропривода тракторов и комбайнов/ В.И. Присс. – Мн.: Ураджай, 1989. –С. 12, 109
2. Черкун, В. Е. Ремонт тракторных гидравлических систем/ В.Е. Черкун. – М.: Колос, 1984. – С. 3,158

УДК 637.12

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 22.05.2008

**О БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЛЕЗНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**В.В. Маркевич, ст. преподаватель, И.Н. Мисун, ст. преподаватель,
Л.А. Расолько, канд. биолог. наук, доцент, Д.В. Бондарев, студент (УО БГАТУ)**

Аннотация

Рассмотрены некоторые аспекты разработки продуктов питания – безопасных и полезных для потребления. Выделены основные группы функциональных ингредиентов в составе пищевых продуктов, их физиологическое воздействие на организм человека. Показано значение пробиотиков в производстве безопасных и полезных для здоровья продуктов питания.

Введение

В соответствии с базовыми текстами Кодекса Алиментариус, безопасность пищевых продуктов (food safety) – гарантия того, что продовольствие не будет причинять вред потребителю, когда оно готово и /или съедено согласно его предназначению использованию [1].

Безопасность пищевых продуктов в Республике Беларусь строго контролируется и нормируется нормативными документами (стандартами, техническими условиями, санитарными правилами и нормами по требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов). Пищевые про-

дукты могут быть поставщиками чужеродных химических веществ или контаминантов в организм человека (до 40-50%). По расчетам ученых, практически здоровыми людьми в Беларуси можно считать только 20% населения [2]. Болезни обмена веществ, сердечно-сосудистые и др. заболевания связаны, в определенной степени, с нарушением питания, в котором ощущается недостаток витаминов, минеральных веществ (Ca, Fe), пищевых волокон, пребиотиков (например, олигосахаридов), некоторых видов полезных микроорганизмов (пробиотиков).

Ухудшение экологической обстановки в стране (работа промышленных предприятий, зоны земледелия,