

КОНЦЕПЦИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Новиков А.В., к.т.н, доцент, Кецко В.Н.

Белорусский государственный аграрный технический университет

При определении технического состояния объекта выбор параметров диагностирования является важнейшей задачей. Здесь следует учитывать различные взаимосвязи между структурными и функциональными параметрами, используемыми для целей диагностирования. При решении задачи выбора параметров диагностирования в сложных ситуациях определяют возможный набор параметров. С этой целью строят структурно-следственные схемы сборочной единицы или системы, представляющие собой граф-модель, увязывающую в единое целое основные элементы диагностируемого объекта, характеризующие их структурные параметры, перечень характерных неисправностей и параметры диагностирования.

Пример структурно-следственной схемы газораспределительного механизма (ГРМ) двигателя приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Структурно-следственная схема диагностирования газораспределительного механизма

По составленной схеме устанавливают первоначальный перечень диагностических параметров. На основе анализа с учетом выполнения требований однозначности, стабильности, чувствительности, информативности и техно-логичности осуществляют отбор наиболее эффективных диагностических параметров. На заключительном этапе оценивают параметры по затратам на диагностирование, предпочтение отдается разработке процессов диагностирования с минимальными удельными приведенными затратами.

Важнейшим этапом процесса диагностирования является постановка диагноза. Общая оценка работоспособности диагностируемого объекта в целом производится по выходным параметрам, на основании которых ставится общий диагноз «работоспособен» или «не работоспособен» («да», «нет»). При втором варианте для определения потребности в ремонтно-регулирующих операциях и локализации конкретной неисправности требуется более глубокий диагноз. Оценка работоспособности объекта одним диагностическим параметром сводится к сравнению номинальных, текущих и предельных его значений

Постановка диагноза при оценке работоспособности по нескольким диагностическим параметрам проводится на основе установленных связей между неисправностями и используемыми диагностическими параметрами. Для реализации этой задачи на практике широко используются диагностические матрицы. Такая матрица представляет собой логическую модель, описывающую связи возможных неисправностей с диагностическими параметрами. Единица в месте пересечения строки и столбца означает возможность наличия неисправности, а ноль – ее отсутствие. С помощью диагностической матрицы (таблица 1) решается задача локализации одной из четырех неисправностей ДВС с помощью шести диагностических параметров. Так, на мощность ДВС влияет герметичность цилиндра, зазор в сопряжении «клапан–гнездо» в открытом состоянии, который зависит от износа кулачка распредвала, определяемого по ходу коромысла.

Таблица 1 - Диагностическая матрица локализации неисправностей газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания.

Диагностические параметры	Возможные неисправности			
	Увеличенные зазоры сопряжения «поршень — кольца — гильза»	Нарушение герметичности сопряжения «клапан — гнездо»	Износ кулачка распредвала	Снижение упругости пружин
1. Мощность двигателя	1	1	1	1
2. Давление сжатия в цилиндре	1	1	0	1
3. Количество газов, прорывающихся через сопряжение «клапан — гнездо»	0	1	0	0
4. Количество газов, прорывающихся в картер двигателя	1	0	0	0
5. Ход коромысла (высота кулачка)	0	0	1	0
6. Усилие сжатия пружины	0	0	0	1

На снижение герметичности цилиндра влияют зазоры в сопряжениях «поршень — кольца — гильза» и «клапан — гнездо», а также упругость клапан-ных пружин. Локализацию этих неисправностей можно провести с помощью параметров 3, 4 и 6.

Диагностические матрицы позволяют автоматизировать процесс диагностирования, сократить его трудоемкость и увеличить достоверность постановки диагноза.

Литература

1. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства: учебное пособие /А.В. Новиков, И.Н. Шило, В.Н. Кецко [и др.]; под ред. А.В. Новикова. – Минск : БГАТУ, 2009.

2. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высших учеб. заведений /А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов [и др.]. – М. : Академия, 2008.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА

Шейко Л.Г., к.с.-х.н., доцент, Непарко Т.А., к.т.н., доцент, Станкевич А.Ф.
Белорусский государственный аграрный технический университет

Учитывая складывающиеся обстоятельства с энергоресурсами в мире, Республика Беларусь осваивает производство собственного биотоплива в необходимых объемах.

Республика обеспечена собственными топливно-энергетическими ресурсами на 15% [2, 4], поэтому производство топлива из альтернативного сырья является весьма актуальным.

Получение биодизельного топлива из рапсового масла в ближайшие годы будет пересекаться с другой проблемой – производством собственного пищевого рапсового масла. В республику ежегодно завозится свыше 100 тыс. тонн различных растительных масел (подсолнечного, соевого, оливкового и других), поэтому, чтобы уменьшить экспорт, а также с учетом увеличения потребления масла на душу населения только для производства пищевого растительного масла, продуктов питания с использованием растительных масел требуется производить не менее 300 тыс. тонн рапса.

Увеличение производства рапса должно идти различными путями: совершенствование технологии возделывания рапса, увеличение урожайности и расширение площадей посева.

Для одновременного решения проблем обеспечения пищевым маслом и производства биодизеля под рапс в республике необходимо отводить не менее 8–10% площади пашни. Практика других стран (Германия, Чехия) показывает, что производство рапса в таких объемах реально и экономически целесообразно для государства.

Исследования по совершенствованию технологии возделывания озимого рапса проводили на учебно-опытном поле БГАТУ в п. Боровляны (рисунок).



Рисунок — Учебно-опытное поле БГАТУ в п. Боровляны

Цель опыта — изучить возможность использования калийно-натриевого глинистого удобрения под озимый рапс и определить оптимальные дозы их внесения. Высокий урожай семян озимый рапс может дать только при достаточном и сбалансированном обеспечении основными элементами питания. Объясняется это большим их выносом из почвы во время вегетации и образовании семян. Чтобы получить один центнер зерна рапса, вместе с затратами питательных веществ на образование соломы выносятся из почвы 4,7 килограмма азота, 2,2 фосфора, 4,4 калия и 0,85 килограмма магния. Максимальная потребность озимого рапса в питательных веществах отмечается в период с начала вегетации весной и до окончания цветения. Очень много питательных веществ растение тратит в период низких температур, особенно ранней весной, это объясняется тем, что рапс относится к культурам, которые рано заканчивают зимний покой. Рапс, корни которого, глубоко проникают в почву, обладает хорошей способностью усвоения питательных веществ из почвы.

Дозы минеральных удобрений под рапс зависят от предшественника и плодородия почвы. До вступления в зиму растения потребляют почти половину фосфора, а калия от 70 до 100 кг/га. Калия за всю вегетацию растения озимого рапса могут усвоить до 400 кг/га. При этом около 75% его остается на поле вместе с соломой. Наиболее

высокая потребность растений в калии (12-15 кг/сутки) отмечается в период от начала вегетации до цветения. Калий способствует формированию большего числа семян, увеличению их массы, повышает устойчивость растений к полеганию и к грибным заболеваниям.

Изучалось три дозы K_{90} , K_{120} , K_{150} и две формы калийных удобрений – KCl (хлористый калий) и $КНГУ$ (калийно-натриевого глинистого удобрение). Удобрения вносились осенью.

Исследования проводились на дерново-подзолистой рыхло-супесчаной почве со следующей агрохимической характеристикой (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы

рН в KCl	Гумус, %	Содержание в почве подвижных форм, мг/кг								
		P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl	B	Cu	Zn	NO_3
6,61	2,37	145	208	920	140	25,0	0,73	3,4	4,8	63

Осенью фосфорные удобрения общим фоном и калийные удобрения согласно схеме опыта (таблица 2) вносились под вспашку. Весной азотные удобрения вносились в подкормку в два срока (в период возобновления вегетации и в период начало бутонизации).

Таблица 2 – Эффективность калийных удобрений при выращивании озимого рапса

Варианты опыта	Урожай маслосемян озимого рапса, ц/га	Прибавка от калийных удобрений		Оплата калийных удобрений урожаем кг семян на 1кг удобрений
		ц/га	%	
1. P_{90} – (осенью) – $N_{120}(N_{60} + N_{60}$ весной) – ФОН	20,8	-	-	-
2. $K_{90}(KCl$ осенью) + ФОН	32,1	11,3	54	12,6
3. $K_{90}(КНГУ$ осенью) + ФОН	33,4	12,6	61	14,0
4. $K_{120}(KCl$ осенью) + ФОН	34,1	13,3	64	11,1
5. $K_{120}(КНГУ$ осенью) + ФОН	35,6	14,8	71	12,3
6. $K_{150}(KCl$ осенью) + ФОН	36,4	15,6	75	10,4
7. $K_{150}(КНГУ$ осенью) + ФОН	37,0	16,2	78	10,8
НСР _{0,95} ц/га	1,2			

Обработка почвы и уход за посевами выполнялись в соответствии с агротехническими правилами для данной зоны. Объектом исследований был озимый рапс, сорт «Прогресс» белорусской селекции. Норма высева 6 кг/га маслосемян. Посев проводился 18 августа сеялкой СПУ-6. Обработка посевов гербицидами и инсектицидами проводилась по мере необходимости в период вегетации растений.

Урожайность маслосемян озимого рапса за счет калийных удобрений увеличилась на 11,3-16,2 ц/га в зависимости от форм и доз удобрений. При внесении осенью под предпосевную культивацию 90 кг/га д.в. калийных удобрений урожайность маслосемян при применении $КНГУ$ была на 1,3 ц/га выше в сравнении с применением KCl . Увеличение дозы калийных удобрений с осени до 120 кг/га д.в. повысило урожайность на 10 %.

Применение в качестве удобрений под озимый рапс $КНГУ$ в дозе 150 кг/га д.в. обеспечило дополнительно получение 1,4 ц/га маслосемян. Наиболее высокую оплату удобрений урожаем маслосемян обеспечило применение $КНГУ$ в дозе K_{90} . В этом случае на один килограмм калийных удобрений получено по 14 килограмм маслосемян рапса.