

*Энергосберегающие технологии***Метод исследования теплофизических процессов при комплексном освоении тепловых и топливных ресурсов недр**

Смирнова Н.Н.

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

Наибольшее развитие исследования нестационарного фильтрационного теплообмена получили в период создания геотермальных циркуляционных систем, интенсивного развития геотехнологических методов добычи полезных ископаемых, методов термодинамического воздействия на нефтяной пласт, создания и реализации проектов новых ресурсосберегающих технологий комплексного извлечения энергоресурсов недр.

Среди новых геотехнологических методов выделяются разработки Санкт-Петербургского государственного горного института, направленные на повышение эффективности извлечения энергетического потенциала угольных пластов за счет использования и утилизации всех видов теплопотерь, присутствующих данному геотехнологическому методу. Небольшой опыт и ряд известных разработок и предложений касаются также систем извлечения геотермальной энергии из ранее отработанных нефтяных месторождений или из коллекторов, образованных вслед за отработкой угольных пластов а также систем совместного извлечения энергоресурсов при термохимической переработке угольных пластов и систем извлечения геотермальной энергии с нагнетанием полученного теплоносителя в продуктивную толщу для ее прогрева и эффективной добычи высоковязкой нефти.

Научно-обоснованный выбор и реализация проектов новых энерготехнологий, требуют разработки методов расчёта процессов, связанных с выделением, поглощением и передачей энергии в подземных условиях. Многообразие природных структур определили появление большого количества работ с различными постановками сопряженных задач фильтрационного теплообмена. Сложность проблемы описания процессов теплообмена в природных коллекторах, даже при замене реальной среды моделью с периодической изотропной структурой, достаточно велика. Наибольшую практическую ценность имеют, конечно, исследования асимптотического поведения полученных решений и экспериментальные результаты.

Постановка задач фильтрационного теплообмена для сред с регулярной укладкой структурных элементов в рамках моделей, которые учитывают их термическое сопротивление при произвольном изменении температуры на границе раздела фаз, требует решения интегро-дифференциальных уравнений.

Суть, предложенного ранее автором метода эквивалентного уравнения теплопроводности, заключается в замене интеграла, описывающего взаимный нестационарный теплообмен между жидкостью и

твердой фазой, дифференциальной аппроксимацией. Такая замена обоснована, с одной стороны, длительностью исследуемых процессов, а значит, возможностью изучения асимптотического поведения искомой функции, с другой - существованием асимптотического разложения для интегралов такого вида.

Наиболее широкое применение метод получил:

- при исследовании теплового режима подземных коллекторов геотермальных циркуляционных систем извлечения петрогеотермальных ресурсов;

- при исследовании возможности создания породных аккумуляторов для отбора тепла от горячих дымовых (пожарных) газов;

- при анализе температурных полей нефтяных залежей с неоднородным строением, где возможно применение технологии избирательной термоинжекции.

Также в решении задач фильтрационного теплообмена при наличии движущейся границы входных условий идея метода была реализована в исследованиях:

- теплопотерь в канале газификации (граница входных условий движется со скоростью распространения фронта горения);

- температурных полей и условий извлечения энергоресурсов из зон обрушения над отработанным угольным пластом;

На основе метода в условиях технологических решений, физической основой которых является фильтрационный тепломассоперенос в гетерогенных средах, созданы теоретические модели теплообменных процессов и разработаны методики расчета энергетических и технологических параметров ряда новых энерготехнологий.

Размах и величина изменчивости признаков между дикорастущими популяциями люцерны хмелевидной (*medicago lupulina L.*) в условиях**Новгородской области**

Абдушаева Я.М.

Эффективное введение селекционной работы подразумевает знания межпопуляционной изменчивости признаков. Корреляционная структура изменчивости признаков между популяциями сравнительно слабо различается по циклам исследования. На основе изучения биологических закономерностей роста и развития люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina L.*) были отчерчены плеяды, отражающие представления о характере взаимосвязей признаков в процессе органогенеза. После соответствующей статистической обработке, были выделены плеяды изменчивости, характеризующие разные уровни стабилизации признаков популяции и корреляционные плеяды. В первую группу наиболее стабильных признаков (плеяда VI) входят признаки, характеризующие вегетационный период за исклю-

чением периода от посева до всходов и от бутонизации до начала цветения.

В группу слабо варьирующих признаков (плеяда V2) входят признаки, характеризующие, высоту и среднюю величину прироста на разных фазах развития, продолжительность межфазных периодов от посева до всходов и от начала бутонизации до начала цветения облиственности.

Среднюю величину варьирования имеют признаки характеризующие морфологию побега и соцветия (плеяда V3).

К сильно варьирующим признакам (плеяда V4) относятся признаки семенной и кормовой продуктивности.

Сопоставление коэффициентов вариации признаков по циклам исследования позволяет сделать следующие выводы.

1. Наиболее высока изменчивость признаков в первый и второй циклы изучения ($V_1=32,6$ и $V_2=32,5$) наиболее низкая – в третий цикл ($V_3=25,2$).

2. Ранги коэффициентов вариации отдельных признаков в каждом цикле исследования практически совпадают коэффициент корреляции $r > 0,96$ для всех пар сопоставлений.

3. По характеру изменчивости между годами исследований признаки продолжительности межфазных периодов от посева до появления всходов и от бутонизации до начала цветения, величина среднесуточного прироста в период от ветвления до начала бутонизации (входящие в плеяду V2) сильно отличаются от других признаков входящих в эту плеяду и ближе к признакам характеризующим морфологию побега.

Анализ древ минимального ветвления корреляционных матриц показывает, что узловой в формировании корреляционной структуре изменчивости у популяций люцерны хмелевидной является плеяда признаков роста V3, которая связывает воедино плеяды вегетационного периода; плеяда признаков продуктивности связана с продолжительностью вегетационного периода. Выделяется довольно устойчивая связь между приростом в период от отрастания до ветвления и диаметром побега. Остальные признаки не имеют устойчивого положения в структуре дерева.

Энергосбережение при подготовке почвы под люцерну в орошаемом земледелии Дагестана

Бексултанов А.А.

*Администрация Хасавюртовского района
Республики Дагестан, Хасавюрт*

В орошаемых районах Дагестана более половины посевов кормовых культур занимает люцерна, а в структуре всех посевных площадей на её долю приходится 25%. Среди технологических приёмов по выращиванию люцерны наиболее энергоёмкой (около 30% всех энергетических затрат) является

обработка почвы. Поэтому совершенствование приёмов основной и весенней допосевной её обработки в направлении сокращения количества, а также глубины обработок позволяет существенно сократить общие затраты ресурсов и энергии при выращивании этой ведущей кормовой культуры в регионе.

Существующая технология подготовки почвы под люцерну включает в себя позднеосеннюю вспашку на глубину 28-32 см с последующим 1-2 кратным дискованием тяжелыми дисковыми боронами БДТ-7 для разрушения образовавшихся комков и выравнивание поверхности почвы молодой-выравнивателем.

Нами установлено, что нет никакой надобности для разрушения комков (глыб), которые образовались при подъёме зяби. Осенью достаточно выровнять поверхность почвы той же молодой, при этом имеющиеся комки и глыбы вдавливаются в разрыхленную почву, а к весне после промораживания и оттаивания весь пахотный слой приобретает однородное рыхлокомковатое строение.

Исключение двух дисковых обработок способствует предотвращению распыления почвы – полевая всхожесть семян и урожайность люцерны сохраняется на уровне контроля. Но расход ГСМ на подготовку почвы при этом снижается на 46,6%, денежных средств (на оплату труда, приобретение запчастей и проведение текущего ремонта) на 48,6%, соответственно снижаются затраты.

Не менее напряженной и энергозатратной является и весенняя допосевная обработка почвы под люцерну. Она предусматривает проведение двух продольно-поперечных культиваций с боронованием и выравнивание поверхности почвы перед посевом.

Однако проведенными нами исследованиями установлено, что продольно-поперечные культивации способствуют уплотнению, особенно по следу колес трактора, тяжелых по механическому составу лугово-каштановых почв, дополнительному распылению обрабатываемого слоя и ухудшению её структуры, образованию комков на поверхности почвы. Кроме того, при двукратной культивации зяби паровыми культиваторами колесами трактора МТЗ-80 на 1 га уплотняется 1650 м² площади, при выравнивании почвы молодой МВ-6 в агрегате с ДТ-75 – 650 м², а при бороновании зубовыми боронами (два прохода) со сцепкой С-21 – 372 м², т.е. в 6 раз меньше, чем при подготовке почвы по рекомендуемой в зоне технологии. В уплотненную по следу колес (гусениц) почву не заглубляются сошники сеялок, семена не полностью заделываются в почву. Всё это способствует снижению полевой всхожести семян до 58,5%, сокращению количества растений на 1 м² на 19% и снижению урожайности люцерны в первом укосе на 32,6% во втором – на 21,5% по сравнению с вариантом, где эти культивации были заменены боронованием тяжелыми зубовыми боронами ЗБСТ-1 (таб.)