

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЛИНИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В БИОДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО

А.А. Шевцов¹, Т.Н. Тертычная², В.В. Ткач³, Н.А. Сердюкова³

¹ Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

² Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

³ Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия

В технологии комплексной переработки растительного масла все более широкое применение находят тепловые насосы, которые позволяют довести эксплуатацию оборудования до высокого энергетического совершенства в отношении рационального использования энергоносителей. Повышение эффективности теплонасосных установок за счет совершенствования их рабочих циклов и схем составляет основу современных исследований в области теплонасосных технологий. Идеология создания тепловых насосов (ТН) базируется на масштабном опыте разработки холодильных машин (ХМ), что не всегда оправдано, так как температурные режимы работы, охлаждаемые и нагреваемые среды, рабочие тела и термодинамические циклы, условия конкурентирования на рынке теплоты и холода для ТН и ХМ в общем случае различаются. Для оценки их эффективности используются различные показатели, недостаточно полно отражающие специфику многих перспективных предложений при совместной выработке тепла и холода. Это делает необходимым разработку и использование универсальных подходов анализа и поиска решений по повышению эффективности ТН и теплоснабжающих систем на их основе [1, 2].

Цель работы – разработка энергетически эффективной линии комплексной переработки семян масличных культур за счет максимальной рекуперации и утилизации вторичных энергоресурсов в замкнутых термодинамических циклах по материальным и тепловым потокам с использованием парокомпрессионного теплового насоса.

В работе предложена линия переработки семян рапса в биодизельное топливо из семян рапса с применением парокомпрессионного теплового насоса. Линия включает следующие технологические операции мойку, сушку, измельчение, обжарку и форпрессование семян, фильтрацию масла, вымораживание восковых веществ, переэтерификацию масла и его разделение на биодизель и глицерин. Особенность эксплуатации линии заключается в том, что подготовка сушильного агента, хладагента для вымораживания восковых веществ, перегретого пара для обжарки измельченных семян в парокомпрессионном тепловом насосе позволяет обеспечить надежность эксплуатации оборудования на заданном уровне качества получаемого биодизельного топлива; максимально снизить выброс отработанных теплоносителей в окружающую атмосферу; использовать теплоту конденсации хладагента в конденсаторе и температуру кипения хладагента в испарителе теплового насоса для подготовки теплоносителей в замкнутых термодинамических циклах, что обеспечит снижение удельных энергозатрат на 15–20 %.

Парокомпрессионный тепловой насос обеспечивает необходимую производительность трубчатого конденсатора с высокой рабочей температурой воздуха для последующего его использования для сушки семян, а также для нагрева воды, смешиваемой с измельченной выжимкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савченко Т.В. Управление производством масличных культур на основе кластерного подхода / Т.В. Савченко, А.В. Улезько, Н.Н. Кравченко. – Воронеж: ВГАУ, 2013. – 160 с.
2. Шевцов А.А. Разработка высокоэффективной линии комплексной переработки семян масличных культур / А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная, В.В. Ткач, Н.А. Сердюкова // Актуальная биотехнология. – 2018. – № 3 (26). – С. 517.