

## ПРОБЛЕМА РАЗОГРЕВА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ЗЕРНОУБОРОЧНОМ КОМБАЙНЕ КСК-324

Симнович Д.Ю.,

*Сибирский федеральный университет*

Комбайн самоходный кормоуборочный КСК-324 (рис. 1) предназначен для скашивания зеленых и подбора из валков, подвяленных, сеяных и естественных трав, скашивания кукурузы и других высокостебельных культур с одновременным измельчением и погрузкой массы в транспортные средства для приготовления сенажа, брикетированных и гранулированных кормов, травяной муки, силоса, зеленого корма для непосредственного скармливания скоту и приготовления измельченного сена.



Рис. 1. Комбайн самоходный кормоуборочный КСК-324

Анализ влияния температуры окружающей среды на параметры и характеристики гидропривода комбайна показал, что температуры окружающего воздуха и связанный с ней тепловой режим гидросистем существенно влияют на производительность и работоспособность комбайна с гидравлическим приводом.

Верхний предел температуры рабочей жидкости зависит от климатических условий эксплуатации комбайна, его конструктивных особенностей, при режиме работы летом 300 часов в год.

На основании экспериментальных исследований установлено, что при температуре окружающей среды около  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  температура рабочей жидкости в гидросистеме машины может достигать  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Таким образом температура рабочей жидкости в гидросистеме комбайна может меняться от  $5$  до  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Опыт эксплуатации гидрофицированных машин показал, что основными причинами снижения производительности и работоспособности комбайна могут являться следующие:

- Изменение физико-технических свойств рабочей жидкости при изменении ее температуры;
- Температурные деформации деталей и изменение характера посадок и зазоров в подвижных соединениях гидроагрегатов;
- Изменение физико-технических свойств материалов уплотнительных элементов;

Изменение физико-технических свойств в рабочей жидкости при изменении температуры обусловлено, главным образом, изменением вязкости. При изменении температуры от  $+5$  до  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$  вязкость гидравлической жидкости может измениться почти в 1800 раз. Такой широкий диапазон изменения вязкости оказывает существенное влияние на общий КПД системы, который определяется объемными

гидравлическими и механическими потерями. Снижение объемного КПД при повышении температуры вызвано уменьшением вязкости рабочей жидкости, что приводит к увеличению внутренних утечек в насосе через торцевые, радиальные и осевые зазоры. Это подтверждается экспериментальной зависимостью относительной величины внутренних утечек от температуры рабочей жидкости. Температура рабочей жидкости оказывает значительное влияние на потери давления в гидросистеме. Особенно это отражается на путевых потерях давления. Запаздывание работы при температуре от +20 до -40 °С увеличивается в 9 раз.

При повышении температуры от +30 °С и выше происходит резкое уменьшение эффективности гидропривода. За счет увеличения внутренних утечек рабочей жидкости в гидрооборудовании и снижение объемного КПД насоса и гидромотора падает объемный КПД гидросистемы в целом. Это вызывает уменьшение скорости перемещения гидрооборудования и как следствие падение мощности и производительности комбайна.

Полученные теоретические расчеты подтверждаются результатами экспериментальных исследований и показывают, что при высоких температурах происходит снижение эффективности гидрооборудования.

С целью создания работоспособного и эффективного гидропривода имеющего наилучший технико-экономический показатель, необходимо поддерживать тепловой режим гидросистемы в оптимальном диапазоне. Для этого необходимо пересмотреть действующую гидравлическую систему (рис. 2) с точки зрения теплового баланса. Как известно, в гидросистеме комбайна применяется большое количество дросселей (поз 21-24 рис. 2), которые приводят к быстрому разогреву рабочей жидкости, особенно при высокой температуре окружающей среды. В связи с этим, в гидросистему необходимо встраивать дополнительные кондиционеры рабочей жидкости и увеличивать площадь теплоотдачи гидросистемы.

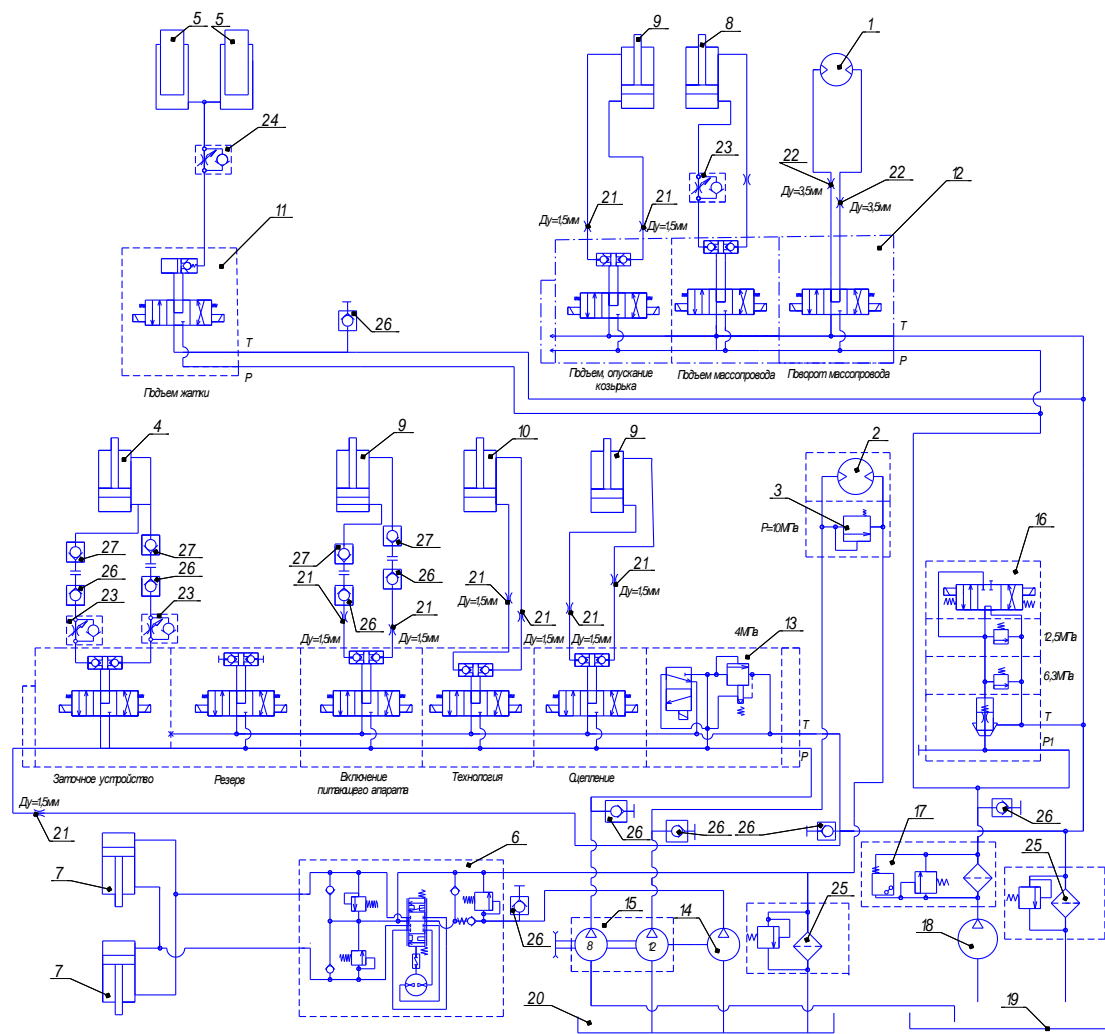


Рис. 2. Принципиальная гидравлическая схема комбайна КСК-324

Однако, на наш взгляд, более целесообразным является решение по замене дроссельного регулирования гидропривода объемным (или машинным) регулированием. В частности, произведя замену нерегулируемых насосов их регулируемыми аналогами заметно улучшится тепловой баланс системы, а также увеличится КПД гидропривода комбайна. Кроме того увеличится продолжительность бесперерывной работы комбайна, что положительно скажется на его производительности.

В регионах с жарким климатом целесообразно применять наряду с объемным регулированием дополнительные кондиционеры рабочей жидкости, которые позволят осуществить автоматическое регулирование температуры рабочей жидкости.