

УДК 620.22

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА КОРПУСА ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА И ВЫЯВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРА, ВИДА И ПРИЧИН ЕГО РАЗРУШЕНИЯ

Е.А. Савельева

Научный руководитель – ассистент А.В. Кириллова  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

Объектом разрушения является деталь гидросистемы, обеспечивающая выдвижения стрелы подъемного крана, а именно – корпус распределительного клапана (литой корпус с внутренними полостями в виде отверстий, образующих гидравлическую систему в конструкции данной детали).

Разрушение обусловлено возникшей трещиной, проходящей практически в плоскости центров отверстий (полостей). Образованная трещина является холодной, следовательно, трещина возникла в процессе эксплуатации готового изделия. Изучение поверхности излома показало, что тело отливки достаточно плотное без наличия рыхлостей и пор.

Изучение химического состава показало, что материал клапана близок к серым литейным чугунам класса СЧ10, СЧ15. Для полного и точного определения марки чугуна проведены механические испытания на разрыв с целью определения предела прочности (он составил  $16,8 \text{ кг/мм}^2$ ), который соответствует химическому составу и свойствам серого чугуна с пластинчатым графитом СЧ10, СЧ15. Замеры твердости показали соответствие данным маркам чугуна (НВ 250-255).

Также было проведено микроструктурное исследование. Результатом этого исследования было установлено, что трещина имеет извилистый ход, распространяется по графитным включениям и не имеет разветвлений в теле металла. Микроструктура в различных местах отличается по величине графитных включений, а металлической основой чугуна является перлит (однородный по всему объему отливки). Таким образом, не были обнаружены дефекты, которые послужили бы источником зарождения и распространения трещины.

Серые малопрочные чугуны с пластинчатым графитом применяются в деталях машин неотвественного назначения и главным образом, тогда, когда они не испытывают значительных растягивающих и особенно, ударных нагрузок. В связи с этим были рассмотрены приближенные модели и схемы воздействия нагрузок. Ориентировочная оценка прочности показала, что при статическом воздействии давления в гидросистеме  $q = 60 \text{ кг/мм}^2$  подобный случай разрушения практически маловероятен. Но при импульсивном воздействии (типа гидроудара) и достижении в импульсе давления более  $300 \text{ кг/мм}^2$  вероятность разрушения резко возрастает.

Обнаружены также места контактного воздействия (вмятина ударного происхождения), и образовавшаяся трещина в месте направления вмятины свидетельствует о возможности зарождения и магистрального распространения трещины от ударных нагрузок в процессе монтажа, ремонта или эксплуатации изделия.