



ПЛАСТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Авторы: А. В. Ступакова

ПЛАСТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА, показатель теплового состояния пласта; формируется под действием теплового потока из внутренних зон Земли к поверхности. Тепло переносится флюидами в виде пароводяной смеси (конвективный теплоперенос) или путём теплопередачи непосредственно по породам в соответствии с их теплопроводностью (кондуктивная теплопередача). Теплофизич. параметры пластов различны. Наибольшей теплопроводностью обладают галогенные (соли) и плотные карбонатные породы (доломиты, известняки) – св. 3,2 Вт/(м·К). Довольно высока теплопроводность пористых известняков, песчаников, песков, конгломератов и глинистых сланцев – св. 2 Вт/(м·К). Низкая теплопроводность свойственна глинам, аргиллитам – св. 1 Вт/(м·К), которые являются природными термоизоляторами. Высокая теплопроводность пород способствует более быстрому прохождению теплового потока через них, поэтому разрез, сложенный толщами галогенных, карбонатных и песчаных пород, остывает быстрее, а нарастание темп-ры с глубиной идёт медленнее, чем в глинистом. Показателями температурной обстановки в недрах являются *геотермический градиент* (прирост темп-ры на 1 м глубины) и геотермич. ступень (величина, обратная геотермич. градиенту). Нарастание темп-ры с глубиной составляет от 0,2 до 3,5 °С на 100 м разреза в зависимости от типа бассейна осадконакопления, мощности земной коры и литологич. состава пород. В разрабатываемых залежах известна темп-ра от близкой к нулю в газогидратных залежах до первых сотен градусов в глубоко залегающих пластах (напр., в скважине 1 Бевенук, штат Техас, США, темп-ра на глубине 7266 м достигает 291 °С). На больших глубинах (св. 5 км) появляются зоны с аномально высокими П. т. Это может быть связано с затруднением водообмена в глубоких горизонтах, что приводит к неравномерному распределению тепла; кроме того, аномально высокие П. т. встречаются в областях интенсивных газо- или гидротермальных проявлений. Аномально низкие П. т. связаны с районами соляного диапиризма, т. к. соли быстро отдают тепло. Обычно отклонение аномальных темп-р от фоновых составляет неск. десятков градусов; исключит. контрастные аномальные П. т. известны в разл. регионах, в т. ч. в районе распространения газотермальных струй близ г. Янгантау (Башкирия), где при фоновой пластовой темп-ре 10–20 °С аномальная П. т. на глубине 25–65 м достигает 219–378 °С. В зонах свободного водообмена рост П. т. происходит в соответствии с установленным для региона геотермич. градиентом.

Процесс бурения скважин и связанные с ним операции нарушают естественное распределение П. т. Время восстановления в скважине естественных П. т. обычно 8–13 сут. Определение П. т. особенно важно в нефтепромысловой геологии. Высокие темп-ры влияют на фазовый состав углеводородов в залежи и способствуют их переходу в равновесное состояние, при котором наступает их взаимная неограниченная растворимость. Повышение темп-ры вызывает снижение вязкости нефти и воды и увеличение вязкости газа, в замкнутом природном резервуаре повышает пластовое давление. Уменьшение П. т. осложняет добычу углеводородов и приводит к потерям ценных продуктов (конденсата, вязкой нефти, парафина), поэтому разработка нефтяных месторождений (особенно парафинистых нефтей) ведётся с увеличением пластовой температуры.

Измерение П. т. производят ртутными, термисторными и др. термометрами. Точные сведения о П. т. необходимы при бурении скважин, проектировании системы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Литература

Лит.: Дьяконов Д. И. Геотермия в нефтяной геологии. М., 1958.